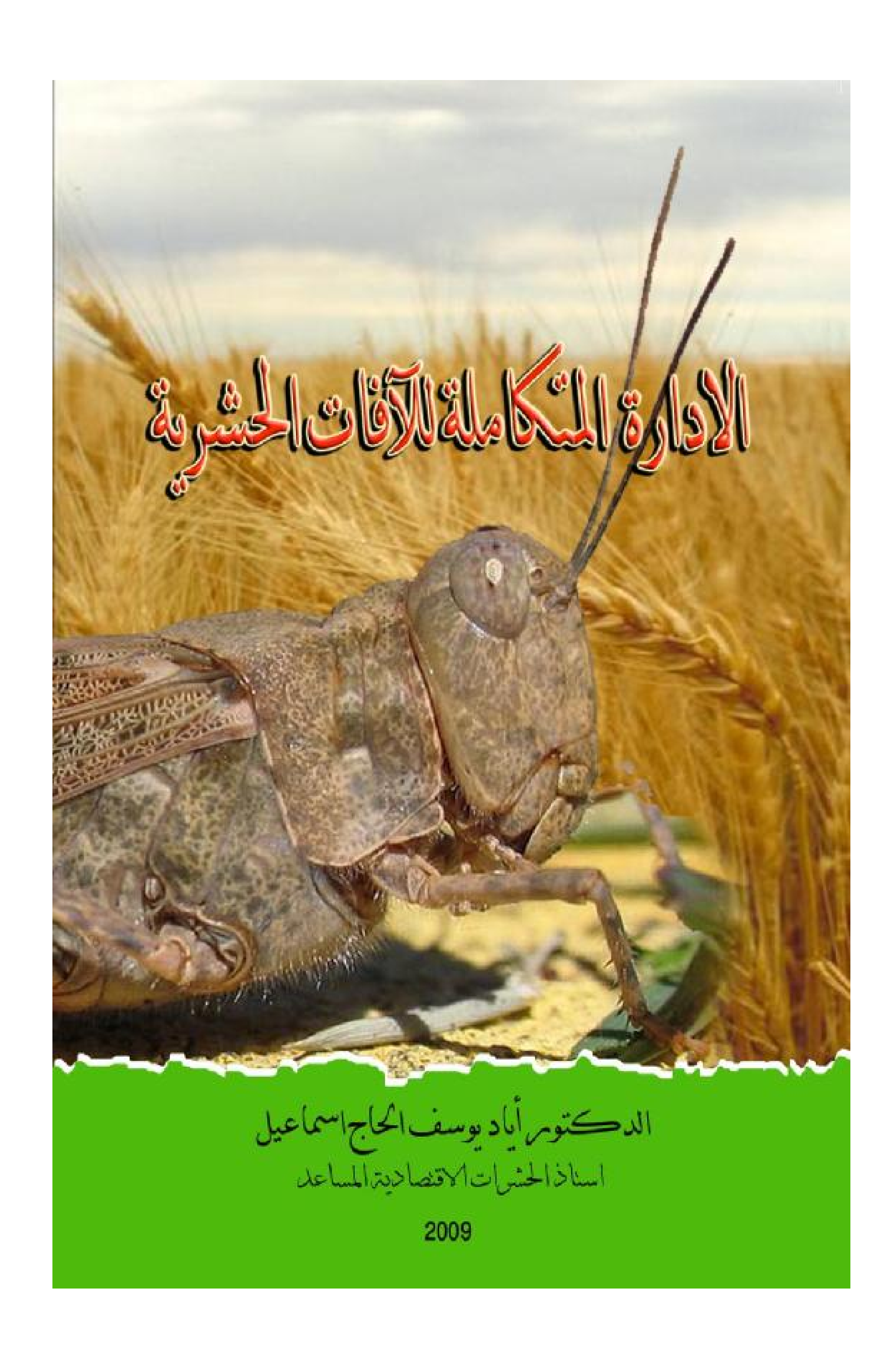
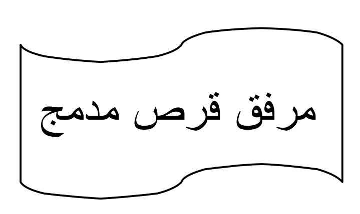

الادارة المتكاملة للآفات الحشرية
الدكتور أياد يوسف الحاج اسماعيل
استاذ الحشرات الاقتصادية المساعد
2009



الادارة المتكاملة للآفات الحشرية

Insect Pest management

الدكتور اياد يوسف الحاج اسماعيل

استاذ الحشرات الاقتصادية المساعد

قسم علوم الحياة كلية التربية

جامعة الموصل

2009



تصميم الغلاف:الفنان بنان راكان دبدوب .

تقديم الكتاب

يتضمن الكتاب عشرة فصول رئيسية يتناول الفصل الاول مقدمة عن تطور المبيدات وادارة الافات والانظمة البيئية والتغيرات التي تحدثها العمليات الزراعية الحديثة في النظام البيئي ، تضمن الفصل الثاني معلومات عن متى تكافح الافة والحد الاقتصادي الحرج وفي الفصل الثالث بين كيفية التنبؤ بالافة ورصدها في التربة والجو واستخدامات الكومبيوتر في ذلك، وذكر في الفصل الرابع طرق المكافحة الفيزياوية للافات ومستقبل ذلك، بين الفصل الخامس التطبيقات الزراعية كبديل عن المكافحة التقليدية الكمياوية كالتخلص من المتبقيات وتغير تواريخ البذار والحصاد واستخدام الدورات الزراعية لتجنيب المحصولات نمو الافات فيها ، اما الفصل السادس فتضمن التعريف باصناف النباتات المقاومة للافات وكيفية ميكانيكية ذلك وانواعها والعوامل المؤثرة عليها ، وفي الفصل السابع تم التطرق الى المكافحة الاحيائية بعواملها المختلفة من طفيليات ومفترسات ومسببات مرضية وغيرها والتطبيقات العملية لذلك، وفي الفصل الثامن تم شرح الطرق المختلفة للمكافحة الوراثية للافات مثا التعقيم بالاشعاع المؤين واستخدام المعقمات الكمياوية وفي الفصل التاسع تم توضيح طرق المكافحة الكمياوية للافات وفيها مقدمة تاريخية عن تطور استخدام المبيدات وكيفية تسميتها واختيار المبيد المثالي في ضوء الادارة المتكاملة للافات واخيرا تم التعريف بمستقبل استخدام الجاذبات والطاردات ومانعات التغذية والهرمونات والفرمونات ومشابهاتها والمستخلصات النباتية ، كما ارفق بالكتاب قرص مدمج يربط المستخدم بمواقع الانترنيت ومصادر المعلومات الخاصة بالادارة المتكاملة للافات الحشرية على شبكة المعلومات الدولية .

المحتويات

الفصل الاول - مقدمة

الفصل الثاني- متى تكافح الآفة والحد الاقتصادي الحرج

الفصل الثالث – التنبؤ بالآفة والرصد المتوقع لها

الفصل الرابع – المكافحة الفيزياوية للآفات

الفصل الخامس – التطبيقات الزراعية

الفصل السادس - اصناف النباتات المقاومة

العوامل التي تؤثر على المقاومة :

الفصل السابع – المكافحة الحياتية او الاحيائية او الحيوية

الفصل الثامن – المكافحة الوراثية

الفصل التاسع – المكافحة الكمياوية

الفصل العاشر– الجاذبات ، الطاردات ، مانعات التغذية والهرمونات ومشابهاتها والمستخلصات النباتية

الفصل الاول

مقدمة

قبل فترة استعمال مبيد DDT وقبل ادخال المبيدات الكلوريتينية العضوية في الاربعينات من القرن الماضي كانت مكافحة الآفات بشكل عام تعتمد على العمل اليدوي . استخدمت المواد الكيمياوية اللاعضوية مثل اخضر بارسي (زرنيخات الكالسيوم) وكذلك استخدمت الكيمياويات العضوية ذات الاصل النباتي مثل النيكوتين والبيرثوم والرتينون وبشكل جيد ولكنها كانت نادراً لا تطبق على نطاق واسع مثل ما هو الحال الان في الكيمياويات الحديثة وكانت تقنيات الرش في حالة بدائية .

مثال:

استعملت الطعوم السامة في مكافحة الجراد ويرقات حرشفية الاجنحة بالاضافة الى العمليات الزراعية الأخرى .

<u>تأثيرات تطوير المبيدات الحديثة</u> :

كانت النتائج المتحصل عليها من استعمال مبيد DDT والكيمياويات الأخرى مثيرة للدهشة وكانت في نظر المنتجين معجزة وحدث في نفس الفترة أيضاً تطور وتحسينات متحيزة في مكائن رش الكيماويات وكانت المكافحة الجيدة مقرونة بتحسين استعمال السماد ومكافحة الادغال والمكننة وطرق الري .

لقد اصبحت مكافحة الآفات سهلة الى حد ما في الاستعمال والنتائج ونظر الى الدراسات الحياتية على انها اكاديمية وغير ضرورية وان التفاصيل الدقيقة مثل الترابط الاقتصادي والحد الاقتصادي الحرج والمكافحة بالطرق الزراعية اهملت ، وبسبب النجاح الزراعي المفاجيء فكان الرش هو اسرع وارخص طريقة للقضاء عليها وبعد ذلك دخل الطيران الزراعي ولو انه اعلى في التكاليف نسبياً الا انه سريع التطبيق ولا يتأثر بعوامل الطقس ولا يحتاج الى الايدي العمالية الكثيرة .

لقد توقع عدد قليل من المختصين بمكافحة الآفات الاخطار الجسيمة الناتجة من الاعتماد الكلي على الكيمياويات ولكن لم تؤخذ اراءهم وتوقعاتهم ... !!؟ .

التطورات اللاحقة :

ان تأريخ مكافحة الآفات في القرن العشرين يوضح بشكل جلي ان مشاكلنا الراهنة حول ابقاء مجاميع الآفات تحت السيطرة تنتج عن اعتمادنا الذي يكاد يكون كلياً على طرق المكافحة الكمياوية الا وهي استعمال المبيدات المصنعة ، بينما نجد أنه من الصعوبة ان تتصور الوقت الذي لا يكون فيه استخدام المبيدات ضرورياً رغم علمنا بالمشاكل الناجمة عن استعمالها لقد جاء الوقت الذي نفكر فيه بتغير تكتيك المكافحة بحيث نقبل حلاً يعبر عن الاهتمام بالاقتصاد والبيئة والمكتسبات الاجتماعية بالاضافة الى مكافحة الآفات .

مثال:

ان استخدام برنامج ادارة مكافحة الآفات في محاصيل القطن والتبغ والثروة البيضاء وفستق الحقل والبرتقال والعنب في الولايات المتحدة الامريكية ادى الى خفض استخدام المبيدات الكمياوية الى اكثر من 50% في السبعينات من القرن العشرين .

ان هذه البرامج تعتمد على المعرفة الاساسية في علم البيئة وسلوك الآفات وعن كيفية تطور كل آفة محلياً وهذا المفهوم هو :

الادارة المتكاملة لمكافحة الآفات

Integrated Pest Management (IPM)

تعريف إدارة الآفات :

عرفت منظمة الزراعة والاغذية الدولية FAO سنة 1972 إدارة الآفات على انها (كل تغيير شامل يصف جهود الإنسان المتواصلة لمكافحة مجتمعات انواع الآفات الى مستوى تكون فيه المنفعة لمصلحته) وهنالك تعريف آخر هو (استخدام أي شكل من طرق المكافحة للحد من الآفة وهدفها الوصول الى مكافحة مثالية تعبر عن التغطية الكاملة للاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للانسان) أو تعريف آخر هو أنها (نظام إدارة مجاميع الآفات التي تستخدم جميع الطرق المناسبة للمكافحة بهدف تقليل مجتمع الآفات والمحافظة عليها تحت المستوى الذي يحدث فيه اقل ضرر اقتصادي .

مثال:

ان استعمال أي من الطرق الزراعية او امراض الآفة المتخصصة او اصناف المحاصيل المقارنة والحشرات العقيمةب والطفليات والمفترسات او الجاذبات والطاردات او حتى المبيدات التجارية عند الحاجة في قمع الآفة (السيطرة عليها) .

الخطوط العامة الدالة على تطوير برامج مكافحة الآفات :

1. التعرف على الآفة ودراسة حياتها العامة وسلوكها وتحديد عوائلها الاصلية والبديلة .
2. تركيب جداول حياتية للمحصول مع أخذ فكرة من الخسائر الناتجة من الاصابة وتقرير مستويات الإصابة للحد الاقتصادي الحرج الدقيق لكل آفة مع تصور كامل عن موعد مكافحة الآفة على كل محصول في المنطقة المعينة .
3. عمل جداول حياتية للآفة وتحديد العوامل المسببة للهلاك عن طريق تحليل الارتباط البسيط وهذا سيعطي فكرة عن دور الاعداد الطبيعية في تنظيم مجتمع الآفة ويعطي تقييم اولي لمجتمع الآفة .
4. تحديد فيما إذا كان تكاثر الآفة يتأثر بالعوامل البيئية فعلاً والاستفادة من هذه العوامل في تخصيص مستوى الآفة دون الضرر الاقتصادي ما امكن .
5. الحصول على معلومات حول تأثير المبيدات على الاعداد الطبيعي آخذين بنظر الاعتبار تفادي عمليات رش المبيدات خلال فترات تكاثرها او عند مقدرتها على السيطرة على مجتمع الآفة وتخفيضه الى تحت مستوى الضرر الامتناع كلياً عن استخدام المبيدات عز ذلك .
6. تقدير نسب الكلفة والعائد المتوقع من طرق المكافحة المعينة مع اخذ فكرة عن اختيار احسن الطرق العلاجية .
7. تطوير طرق تنبؤ او توقع ظهور الآفة واختيار طرق المكافحة الاكثر فعالية مع التأكيد على استخدام المضبوط والمنظم للمبيدات .
8. تطوير مستوى عالي من الخلفية العلمية التي تعتمد عليها برامج المكافحة المتكاملة للآفات والتي تكون صحيحة وثابتة ومستخدمة على المدى البعيد ومثل هذه الخلفية تحتاج الى تحليل بيئي وتحليل الناتج ورصد مستمر ثم تشخيص العوامل الرئيسية التي يمكن التحكم بها لتقليل ضرر الآفة .

الأضرار الاقتصادية المتسببة عن وجود الآفات :

- بشكل عام فان الولايات المتحدة الامريكية انفقت 12 بليون دولار سنة 1976 لمكافحة الآفات الحيوانية والنباتية ، ان كلفت مكافحة ذبابة البحر الابيض المتوسط التي تعيب ثمار الحمضيات كلفت لوحدها اكثر من 20 مليون دولار .
- في سنة 1971 و بسبب دخول مرض التيوكاسل الفيروس عن طريق طيور الحب المصابة ادى الى موت 11 مليون دجاجة مسببة خسائر اكثر من 26 مليون دولار لقطاع الدواجن .
- ان ظهور خنفساء الخابرا ودخولها الى الولايات المتحدة الامريكية قادمة من الهند كلف وزارة الزراعة لمكافحتها في مخازن ولاية كاليفورنيا فقط مبلغ 11 مليون دولار .
- هنالك اكثر من مليون نوع من الحشرات وقد يكون عشرة الالاف نوع منها فقط يستحق ان يدعى انه آفة " راجع الشكل المرفق " .

متى يكون الكائن الحي آفة ؟

تعريف الآفة :

لقد عرف قاموس اكسفورد الموجز الافة بانها نوع من المضايقة او شخص ضار او حيوان او أي شيء آخر . ان كلمة Pest ذات أصل لاتيني إذ تعني كلمة Pestis = الطاعون .

في مكافحة الآفة من المهم جداً تحديد ومعرفة متى وكيف يكون الحيوان او الذبات آفة أو ناقلاً للمرض والناقل هو الذي يحمل الإصابة .

إن الآفة من وجهة نظر الانسان هي أي كائن حي موجود في مكان غير مناسب مثلما تعتبر شجيرة الورد دغلاً اذا وجدت في حقل للهانة وقد يكون الكائن الحي آفة تحت تأثير مجموعة من الظروف بينما لا يكون آفة تحت ظروف او حالات أخرى لذا فقد تعتبر الفراشة المسماة السيدة المزينة Painted Lady في بريطانيا شيئاً جميلاً ومبهجاً دائماً اما في فرنسا فانها تعتبر آفة وفي امريكا الشمالية تعتبر من عوامل المكافحة الحياتية او البيولوجية لبعض الاشواك . لذا فانه من وجهة نظر الانسان تعد هذه الفراشة آفة فقط في فرنسا .

في غرب افريقيا يهاجم نبات الكسافا من قبل الجراد الملون لكن الانتاج لا يتأثر الا اذا اصاب نباتاً عمره اقل من 7 أشهر اصابة متكررة اما اصابته بعد 9 – 11 شهر فان ذلك لا يؤثر على انتاج النبات ذاك واي صرف على المكافحة يكون في تلك الفترة بدون عائد اقتصادي .

في استراليا سنة 1900 احتل التين الشوكي (الصبير) مساحة 4 ملايين هكتار من الاراضي ارتفع الى 24 مليون هكتار سنة 1925 وكانت نصف هذه المساحة مصابة بشدة بهذا الدغل بحيث اصبحت غير صالحة واخيراً تم جلب نوع من العثة *Cactoblastis cactorum* من امريكا البلد الاصلي لهذا النبات فسيطرت عليه وابقته تحت مستويات مقبولة وهذا يوضح ان التين الشوكي يعتبر آفة في بعض الحالات ولكنه قد يعتبر في مناطق اخرى سلعة او محصول اقتصادي كما في سوريا ولبنان او نبات زينة كما في سائر مناطق العالم .

في جميع الانظمة البيئية تنافس العديد من الكائنات مع الانسان في كلتا المرحلتين الاولية والثانوية من الانتاج وهذه الكائنات قد تضم الحشرات الحلم والعناكب والقراد والطفيليات الخارجية على الحيوانات والنماتودا والديدان المتطفلة الاخرى على النباتات والحيوانات ، والفطريات والبكتريا والفيروسات والنباتات العليا (الادغال ونباتات الساحة) واللبائن الضارة وجميع هذه الكائنات التي تنقل بعضاً منها كائنات مؤذية ونشير اليها مجتمعة بانها آفات .

ان كلمة آفة تشير الى جميع العوامل الحياتية التي تقلل من عائدات الحاصل (مثل الحشرات والادغال والامراض والنيماتودا ... الخ) او أي حيوان يسبب ضرراً اقتصادياً للمحاصيل والحيوانات الداجنة او تكون ضارة لصحة الانسان تعتبر آفة ، وعموماً يجب ان يصبح اعداد الآفات كبيرة على الاقل في وقت معين لكي تسبب ضرراً اقتصادياً وهنالك استثنائات لهذه الحالة فبعض الحشرات او الكائنات الاخرى خصوصاً التي تحمل او تسبب امراضاً يمكن ان تحدث ضرراً ملحوظاً حتى لو كانت اعدادها قليلة ، ومثال ذلك الذباب المنزلي الذي يعتبر آفة في المنزل او في حقول تربية الماشية .

النظام البيئي Ecosystem
واستفحال إعداد الآفة Balidup of pest populalions

النظام البيئي:

هو التركيب المعقد المكون من وجود النباتات والحيوانات معاً في مجموعات تتأثر بجميع العوامل المتداخلة للبيئة الحية وغير الحية المحيطة بها .

تحاول الاحياء ان تعيش في توازن حيوي داينميكي وهو يعني ان هنالك عملية تقوم بالمحافظة على النظام السائد واخرى تقوم بتحطيمه ، هنالك نظم بيئية طبيعية متنوعة بعضها يدوم زمناً ما وبعضها يكون وقتي ومن الانظمة البيئية الطبيعية ما يأتي:-

النظام البيئي للغابات Forest ecosystem :-

ويسود في منطقة الغابات التي هي عبارة عن غطاء نباتي معقد ويكون مظلة تحتها الاشجار والشجيرات الاصغر والمتسلقات والاعشاب ولا وجود هنا للحشائش وقد يكون هذا الغطاء كثيف جداً فيحجز 99% من ضوء الشمس من اختراقه ويسمح لجزء صغير جداً من الوصول الى ارضية الغابة .

وبسبب الطبقات المعقدة من الغابة فهنالك العديد من البؤر البيئية او القبل الغذائية Nichs او فرص العمل المتاحة ولذا فان عدداً كبيراً من انواع الحيوانات يوجد في الغابات مقارنة بالنظام البيئي لسهول الحشائش (كما سيرد لاحقاً) . ان الظلال في الغابة تخلق مناخاً محلياً تكون فيه اعداد كبيرة من المواطن المصغرة ثم ان التنوع الكبير لحياة الحيوان في الغابات له علاقة بالتنوع الكبير لحياة النبات . ان النظام البيئي في الغابات ثابت موسمياً وقد يبقى لسنين طويلة وتستطيع العديد من الانواع ان تعيش في حالة الظروف البيئية المستقرة وتصبح الانواع الأكثر تخصصاً وتتجزء البؤر البيئية كي تكون ملائمة للاعداد المتزايدة من الانواع وقد تكون هذه البؤر الصغيرة هي السبب في فشل او صعوبة ادخال حيوانات جديدة في النظام البيئي للغابات وقد تستمر الامطار طوال السنة في هذا النظام .

النظام البيئي لسهول الحشائش Savana ecosystem

ان سهول الحشائش هي نوع من الغطاء النباتي تسود به الحشائش وقد تحرق سنوياً في المناطق الاستوائية ، ان نسبة عالية من اشعة الشمس تصل الارض في هذه السهول وتحدد نوع الحيوانات والنباتات التي تنمو عليها ويستمر هطول الامطار 3 – 4 اشهر كل سنة لذلك تظهر المواسم والفصول بوضوح في هذه المنطقة . أي انواع الحيوانات تكون قليلة نسبياً في منطقة السهول وتكون اكبر حجماً وافتح لوناً عن ما هو في حيوانات الغابات ، والنظام البيئي لسهول الحشائش غير مستقر موسمياً وان الانواع اقل تنوعاً كما سبق الذكر ولكن كل نوع منها يتمثل باعداد كبيرة تصبح في تداخل ثابت فيما بينها لذلك فان من المحتمل ارتفاع اعداد الآفات في سهول الحشائش اكثر مما هو عليه في الغابات .

النظام البيئي الزراعي (الاصطناعي) وتطور الآفات على المحصول المعين Agro-ecosystem and development of pests on a crop

تكون النظم الزراعية في فترات زمنية محددة وقد تستمر بضعة اشهر قد يكون الانسان النظام البيئي الزراعي واوجد معه الآفات ، فالمزارعين الآن يقومون بزراعة مساحات كبيرة لمحصول واحد فقط وهذا يسهل عملية الحراثة والزراعة والحصاد ان وجود أي نبات غير مرغوب فيه يتلف عادة بمكافحة الادغال وذلك يسبب اضطراً في التوازن الطبيعي لمجاميع الحيوانات والنباتات والذي هو نتيجة لفترات طويلة من التطور وكنتيجة لذلك سوف يحدث اضطراب شديد واعادة تركيب جوهري للاحياء التي قد تضر بالنباتات المغيرة .

التغيرات التي تحدثها العمليات الزراعية الحديثة في النظام البيئي

وكما يلي :-

1. **الزراعة المنفردة Meno culture** :-

وهي زراعة نوع واحد من المحاصيل في مساحات كبيرة جداً قد تخلق ظروفاً مناسبة لتكاثر انواع من الآفات متخصصة وقد يؤدي زيادتها الى جعلها آفة معروفة ومؤثرة اقتصادياً ، ان التنويع في المحاصيل هو عملية اساسية لمكافحة الآفات .

2. **نوعية وكمية الغذاء المجهز Quality and quantity of food supply** :-

يختار الانسان محاصيله لميزات معينة فهي ذات انتاجية عالية او ذات ثمار كبيرة او بذور او مغذية اكثر من اسلافها البرية . ان التغيرات النوعية التي تحدثها الزراعة الحديثة في صفات المحاصيل تعزز وجود الآفة فتجهزها بعدد كبير من نباتات نفس النوع فالحشرات آكلة النباتات نجد امامها فعلياً غذاءاً غير محدد وتصبح بذلك قادرة على التكاثر السريع بدون معوقات وتكون اقل تعرضاً للاخطار .

العديد من آفات المنتجات المخزونة تظهر في مستعمرات النمل في الحقل بمستويات ضئيلة برياً ولكن في حالة خزن المواد الغذائية بكميات كبيرة فسوف يؤدي الى ظهورها كآفات .

3. **العلاقة بين العائل والعدو الطبيعي Host natural enemy Relationship** :-

ان تأثيرات الطفيليات والمفترسات والامراض في ابقاء عوائلها تحت السيطرة معروفة جداً في الوقت الحاضر ومع ذلك فان العمليات الزراعية الحديثة مثل استخدام المبيدات قد تؤدي الى اختلال هذه الموازنة .

مثال (1):-

ان استخدام المبيدات ضد آفات **الكاكاو** له تأثير معاكس على الاعداد الطبيعية ففي الحالة الطبيعية تصل 2% من الآفات الى مرحلة البلوغ عندما تتعرض للاعداء في الطبيعة ولكن بعد ان ترش المبيدات فان 71% منها قد تصل الى مرحلة البلوغ .

ان استعمال المبيدات قد تؤدي الى نقل الآفة من كونها ثانوية الى آفة خطيرة .

مثال (2):-

ان زيادة استخدام المبيدات الحشرية في حقول القطن قلل من التطفل على ديدان جوز القطن من حوالي 30% الى 5% خلال فترة عشرة اعوام فقط .

4. **دخول الآفات الى بيئات جديد Introduction to new environment** :-

مع تقدم وسائل النقل العالمية الحديثة اصبح استقدام الحيوانات والنباتات في مناطق بعيدة سهلاً نسبياً .

مثال :

دخول **العثة الفجرية** الى امريكا من اوربا ودخول قراد الماشية الى استراليا ودخول مرض القدم والفم في الماشية الى بريطانيا فهو يأتي مع اللحم المصاب . يوجد ضمن النظام البيئي الواحد نظام ثابت من الاعداء الطبيعية ولكن البيئة الجديدة قد لا تكون تحت السيطرة وذلك للنمو السريع لمجتمع الآفة ، وبصورة مشابهة يلاحظ انه عند ادخال المحاصيل الى بيئات جديدة قد نجد الحشرات المحلية فيها الغذاء النباتي الاكثر ملائمة وتصبح آفة عليها .

مثال :

عند ادخال شجرة **الكاكاو** من امريكا الجنوبية الى افريقيا واصبحت الهيكل الرئيسي لاقتصاد العديد من الدول الافريقية وتصاب هذه الشجرة بما لا يقل عن 320 نوع من الحشرات المحلية وتأثير هذه الحشرات يقلل من انتاج الكاكاو وبما يزيد عن 30% في غانا .

بالاضافة للاعتبارات البيئية التي ذكرت اعلاه يجب الأخذ بنظر الاعتبار الحقائق الاقتصادية للزراعة الحديثة والتي تكلف كثيرا .ان شراء وصيانة المكائن الزراعية مثل الجرارات والحاصدات بحد ذاته مكلف وكذلك يجب تجهيز الاسمدة والماء للسقي ... الخ .

وعندما تحسب جميع التكاليف والعائد فان الخسائر الصغيرة في المحصول يمكن تقبلها عندما تكون الاستثمارات واطئة ولكنها تصبح غير محتملة عندما تكون النفقات عالية جداً وهذا يعني ان هنالك ميلاً لوضع حد اقتصادي حرج ادنى لمحصول ذو دخل عالي وان الضرر الذي تسببه الحشرة والذي قد يكون في احوال اخرى غير مهم ويصبح مهماً ويعزى الى تواجد الآفات على هذه المحاصيل .

من الصعب على الانتاج الغذائي ان يتماشى مع الزيادة الحالية السريعة في السكان لذلك فان هنالك تأكيد غير واقعي على ما يقال بان ابادة أي حيوان او نبات يمكن ان يقلل الناتج .

مثال :

في الصين ومن اجل ناتج اكبر جعلت العصافير هدفاً للابادة غير ان تلك الجهود ادت الى ظهور آفات حشرية ثانوية وذلك على محاصيل الحبوب .

الفصل الثاني

متى تكافح الآفة When to control pest والحد الاقتصادي الحرج Economic threshold

لغرض دراسة استخدام طرق المكافحة الملائمة اقتصادياً ضد الآفات يجب الحصول على معلومات دقيقة من الخسائر الحاصلة في الناتج والتي تسببها الاصابة بالآفات ولهذا السبب تكون معرفة الحد الاقتصادي الحرج اساسية ومهمة ويعرف الحد الاقتصادي الحرج : بأنه مستوى الضرر الذي تحدثه الآفة والذي يجب عنده استخدام طرق المكافحة .

هنالك مصطلحان يستخدمان دائماً عند دراسة اساليب المكافحة وهما مستوى الاصابة الاقتصادي : Economic injury level ويعرف بأنه اقل كثافة عددية من الآفة والتي يمكن ان تسبب ضرراً اقتصادياً .

الضرر الاقتصادي : Economic damage ويعرف بأنه كمية الضرر التي تبرر كلفة طرق المكافحة الاصطناعية .

ان امكانية تحديد الحد الاقتصادي الحرج لاحدى الآفات على احد المحاصيل تعتمد على تميز مستويات الإصابة المحتملة والدرجة التي يؤثر بها كل مستوى على المحصول الناتج لذا فان الحد الحرج هو اجراء حيوي قد يختلف باختلاف مستوى الاصابة وقيمة الناتج وتكاليف المكافحة ووقت التقرير ومن الناحية العملية يجب ان نكون قادرين على ان نحصل على تقدير دقيق لمستويات كثافة الآفة والتي ترتبط في النهاية بارقام خسارة المحصول .

تقرير مستويات الإصابة
Assessment of levels of infestation

بما انه من غير الممكن حساب جميع افراد الآفة التي تظهر في الحقل عملياً فان كثافة الآفة يمكن ان تقرر عن طريق اخذ العينات بحيث يمكن التنبؤ بغزارتها وقياس الخسائر المتسببة عنها وبالتالي الحد من اضرارها . وتختلف طرق اخذ العينات حسب اماكن تواجد الآفات في التربة ام على النبات وفي أي جزء من النبات على السيقان ام الاوراق ام داخلها ام على الازهار او في الثمار او البذور يجب تحديد أي جزء من النبات تؤخذ منه العينات وحسب سلوك الآفة وإذا

كان الحصول على عينات مباشرة من سكان الآفة غير ممكن عملياً فأنه من الممكن الحصول على تقديرات غير مباشرة لسكان الآفة عن طريق الفعاليات الحيوية التي تقوم بها والتي ترتبط باعداد الآفة مثل الاضرار الناتجة عن التغذية او عدد كرات براز الآفة وغيرها .

مثال :

يتم تقرير الإصابة **بحفار الساق** في بعض النباتات بعد او حساب عدد النباتات التي يظهر عليها اضرار نتيجة فعاليات تغذية اليرقات على الاوراق المجاورة حيث تظهر كرات البراز المتساقطة عليها وكذلك الحال في **دودة ورق العنب** حيث تحسب عدد الكرات الساقطة للدلالة على عدد اليرقات الموجودة على الاشجار .

وينبغي أخذ بنظر النقاط التالية بنظر الاعتبار عند تقدير مستويات الاصابة لآفة معينة :

1 انتشار الآفة Pest dispersion :-

يجب الحصول على معلومات اولية عن توزيع الآفة فيما لو كانت تميل الى التجمع او تنحصر في اجزاء معينة من الحقل او تتوزع توزيعاً اعتيادياً . ومن الطبيعي وجود اختلافات ملحوظة في كثافة الآفة بين مناطق مختلفة لنفس الحقل ففي بعض الاحيان تكون آفات الحقل مصابة بشدة كما تؤثر كثافة زراعة المحصول على توزيع الآفة فبعض الآفات تفضل نباتات صغيرة الحجم والاخرى الكبيرة الحجم كما ان وقت الاصابة يمكن ان يؤثر وبشدة على توزيع الآفة على النبات .

2 عدد العينات Number of samples :-

عموماً كلما كبر عدد العينات ازدادت دقة تقدير سكان الآفة ولكن عدد العينات المطلوبة وحجمها يجب ان تحدد قبل اخذ العينات عادة وبالنسبة للافات ذات الكثافة السكانية العالية تحتاج الى عينات قليلة والعكس بالعكس ، يجب ان تؤخذ عينات ابتدائية عشوائية ومن ثم تحليل النتائج احصائياً لاجل معرفة التغاير وبذلك يمكن تقدير عدد العينات المطلوبة ، ان موضوع العينات واسع جداً سبق شرحه في مادة منهج البحث العلمي التي تدرس في الصف الثاني كما ان هنالك درس خاص في قسم الرياضيات هو مقرر العينات وله كتاب منهجي مطبوع .

3 تكرار أخذ العينات Sampling Frequency : -

يجب ان تؤخذ العينات بفترات منتظمة مرة كل اسبوع مثلاً او كل اسبوعين مرة او مرة لكل شهر في توقيت محدد وكل ذلك يعتمد على دورة حياة الأخذ او فترة الجيل الخاص بها ، فبعض الآفات لها جيل او جيلان فقط في السنة يمكن عندها الحصول على المعلومات المطلوبة بواسطة اخذ العينات لمرحلة خاصة ولمرات قليلة كل سنة وهكذا .

4 الخسائر في المحصول Crop losses

حتى لو كان الضرر الحاصل في المحصول يبدو كبيراً للعين المجردة فان الخسائر الحقيقية في الناتج قد تكون صغيرة ولا تستوجب المكافحة وهنالك عدد كبير من المزارعين لا يستطيعون التمييز بين الضرر وبين الإصابة الاقتصادية وفي بعض الآفات يقوم الفلاح بالمكافحة لكي يكون مطمئناً على محصوله نفسياً دون اعتبارات اقتصادية لذلك .

يعتمد الضرر الذي تحدثه الآفة على مرحلة عمر المحصول فالنبات الصغير العمر يكون عادة اكثر عرضة للضرر بسبب الآفات ، وقد يصمد النبات خلال فترة نموه الفعال امام هجوم الآفة وذلك بالتعويض السريع للانسجة المتضررة وبهذا قد يظهر نقص قليل في الانتاج.

ان من الصعب على اغلب المزارعين او المختصين قبول الحقيقة الثابتة والتي تبين ان بعض المستويات من ضرر الآفة ذات الكثافة العالية من السكان نسبياً لبعض الآفات ليس لها تأثير على الانتاج او على نوعية المحصول .

مثال :

ان بعض الاصابة **كحفارات السيقان** في الذرة الصفراء لا تؤثر دائماً الى خسارة في الناتج وفي الحقيقة يلاحظ تحت ظروف معينة ، ان الخسائر في السيقان تعوض بانتاج عرانيص اثقل وزناً .

ويمكن ملاحظة مثل هذا التأثير المفيد للآفات على ناتج بعض المحاصيل كما في بعض اصناف الذرة الغينية guinea corn حيث ان الناتج بالنسبة للنبات ذو الساق المحفور من قبل الحفارات يكون اعلى مما في النبات غير المصاب وقد ترجع الزيادة في انتاج ذلك النبات يعد الضرر الاصل بسبب الاصابة بالحشرات الى انها تتغذى على القمم النامية للنباتات السائدة والتي تزاحم العرانيص في الحصول على الغذاء وكذلك فان بعض الهرمونات التي تفرزها الحشرات

الماصة لها تأثير على النبات حتى انه يعتقد انه من اجل الحصول على اعلى ناتج للمحصول فانه قد يحتاج الى كثافة معينة من الحشرات !!؟ .

يجب ملاحظة وتسجيل الضرر في فترات مناسبة خلال نمو المحصول وقد تختلف الخسائر الاقتصادية تبعاً لذلك .

مثال :

ان اصابة مثل حقل قطن بعشرة صراصير من **صراصير الحقل /** متر مربع ، يمكن ان تسبب خسارة خطيرة جداً على محصول القطن النابت حديثاً كبادرات ولكن خمسة اضعاف هذه الكثافة (50 صرصر / متر مربع) .

قد لا تسبب ضرراً ملحوظاً على نبات القطن البالغ .

(راجع تأثير الإصابة في نبات الكساف قبل عمر السبعة اشهر حيث يسبب 60% خسارة ويعد ان نسبة الواطئة للاصابة احياناً ولو كانت واطئة الا انها تعتبر خطيرة كما هي الحالة عند اصابة الطماطة **بحشرة المن** فهي تعمل على نقل الامراض الفيروسية بسرعة ولو كانت اعدادها قليلة لانها تتغذى في اليوم الواحد على اكثر من نبات وتنقل الامراض الفيروسية من نبات مصاب الى عشرات غير مصابة وهكذا .

أسباب تقدير خسائر المحصول Reasons for assessing crop losses

وتتضمن ما يأتي :-

1. تثبيت الوضع الاقتصادي لآفات معينة .
2. تحديد شدة الإصابة بالآفة والتي تكون عندها الحاجة الى مكافحة اقتصادية .
3. تقدير المدى الذي يبرز الصرف على اجور المكافحة (اقتصاديات طرق المكافحة) .
4. تقدير تأثير طرق المكافحة المختلفة .
5. قياس تأثير العوامل البيئة على خسارة الانتاج المتسببة عن هجوم الآفة .
6. تجهيز المعلومات للاشخاص المختصين بالمبيدات لتحديد الاجراءات الخاصة بالمكافحة .
7. تقدير الاموال اللازمة للمكافحة .

8. اعطاء القواعد لاجراء بحوث في المستقبل حيث ان معرفة الاهمية النسبية للعوامل المحددة للانتاج تساعد على تثبيت اوليات فعالة في وضع قنوات البحث من اجل تقليل الخسائر في المحصول وكذلك تساعد على الانتباه الى التدابير الوقائية او تبني عمليات زراعية جديدة مثل زراعة اصناف مقاومة او التنبؤ بالآفة او بوقت المكافحة كما سيرد لاحقاً او حتى باستخدام احسن مكافحة باقل مقدار من المبيدات المستخدم .

طرق تقدير الخسائر في المحاصيل
Methods of assessing crop losses

استخدم المختصون تجارب الحقول المكررة لتقدير المحصول كنتيجة للاصابة بالآفات وذلك باستخدام قطع او قطاعات عشوائية مختارة وفي هذه الطريقة تترك بعض القطع خالية من الآفات وذلك باستخدام معاملات التغطية بالمبيدات او تدابير المكافحة الاخرى في حين يسمح للنبات في القطع الاخرى بان تتضرر بواسطة مجموعة من الآفات طبيعياً وبعد عمل عدد من التجارب في منطقة معينة وجمع المعلومات عن شدة الآفة يمكن تثبيت تأثيرها على نقصان الناتج ، ان تعيين النقاط لكل مستوى من شدة الآفة ومقارنتها بنقصان الناتج وفي سلسلة من التجارب الحقلية المكررة وفي مواقع مختلفة او لاعوام معينة في منطقة واحدة فأنه يمكن بعد ذلك رسم العلاقة الخطية بينهما وعادة تكون لوغارتمية .

وقد استخدم الباحثون طرق اخرى لتقدير الخسائر مثل وضع المحصول او النبات تحت اقفاص لحفظه من الآفات او ازالة الآفات اصطناعياً او اصابة النبات اصابة اصطناعية وذلك لدراسة العلاقة بين الناتج والاصابة ان الارقام الموثوق بها عن الخسائر العالمية والمحلية تشكل في النهاية قواعد لبرامج جيدة من ادارة ومكافحة الآفات .

استخدام علاقة الكلفة / الفائدة المتوخاه
Use of cost / potential benefit ratio

في اختيار تبني تدابير المكافحة يكون من المفيد معرفة العلاقة بين تكاليف المكافحة والفائدة المتوفاه لزيادة الانتاج وهذه هي الغاية المثالية المستخدمة في برامج ادارة ومكافحة الآفات غير ان المعلومات مثل الربح الصافي لوحدة المساحة كنتيجة لمعاملة معينة ليست معروفة الا في حالات قليلة ولمعرفة مثل هذه المعلومات يحتاج الامر الى فريق عمل من المختصين بالمحاصيل

والاقتصاد والكومبيوتر للعمل معاً وفي التطبيق العملي يحدد اقتصاد المكافحة على اساس معدل الناتج لعدة كيلوغرامات / هكتار وهذا ما يمكن توقعه باستخدام مكافحة ناجحة للآفة الرئيسية .

العلاقة بين شدة الآفة وخسارة المحصول
Relationship between pest intensity and crop loss

1. تحديد نقطة الإصابة Determination of injury point

ان اهمية المعلومات المعتمد عليها في تقدير خسائر الانتاج بسبب مهاجمتها من الآفات ثم التأكيد عليها منذ زمن طويل ومن الصعب تحديد النقطة التي يبدأ بها انخفاض المحصول بسبب الكثافة السكانية للحشرات وللوصول الى تلك النقطة يجب اخذ العوامل التالية بنظر الاعتبار :

أ. كمية ونوعية المحصول .
ب. القيمة الاقتصادية للمحصول .
ج. تكاليف تدابير المكافحة .

مثال :

في بحث لآفات قصب السكر في لوزيانا في الولايات المتحدة خلال فترة 1965 – 1976 حددت نسبة 5% من الإصابة في حفارات الساق كحد اقتصادي حرج لها ووجد ان الإصابة التي لم تكافح بهذا المستوى أدت الى ما يلي :-

أ. حوالي 10% من السلاميات في النبات حفرت من قبل اليرقات خلال موسم المحصول .
ب. نتيجة الإصابة حدث نقصان بمقدار 41.25 دولار للهكتار الواحد في حين ان المزارعون يدفون ما قيمته 30.5 دولار هكتار كتكاليف للمسح وخدمات الرش بمعدل 3 رشات للموسم الواحد .

41.5 – 30.5 = 11.5 دولار خسارة لكل هكتار بسبب عدم المكافحة .

2. طريقة تقدير مستويات الاصابة

Procedure of for determining levels of infestation

تحسب اعداد الحشرات بفترات اسبوعية في كل حقل وذلك بفحص 50 نبات تبعد عن بعضها البعض متر واحد على الأقل وفي التجربة السابقة مثلاً فان القرارات تتم في 6 مواقع في كل منها 15 او40هكتار من قصب السكر ويحسب عدد السيقان التي تحتوي على يرقات صغيرة داخل غمد الورقة ويصف بالمعاملة فقط بعد مواجهة **الحالات التالية** :-

أ. السلاميات التي تكون فوق مستوى سطح التربة .

ب. الإصابة تصل الى مستوى 5% .

ان **فوائد طريقة المسح** المذكورة في هذه التجربة هي كما يلي :

أ. تسمح لإدارة مكافحة سكان الآفة التي تصيب السيقان النامية وتمنع من تطبيق جداول رش المبيدات المثبتة .

ب. تسمح بتحري سريع عن **المكافحة السيئة والتي قد تنتج من الاسباب** الآتية :

1. التوقيت السيء لجداول الرش .
2. التطبيق الخاطيء للمبيدات .
3. التركيبة الضعيفة للمبيدات .
4. احتمال ظهور مقاومة لدى سكان الآفة (الحفار) للمبيدات .

وقد تساعد **طريقة المسح في معرفة وتقدير المتغيرات** التالية أيضاً :

أ. الاختلافات في حساسية اصناف مختلفة من قصب السكر للاصابة بالحفار بحث يتطلب استخدام كمية اقل من المبيدات للاصناف من المقاومة .

ب. دور العوامل الحيوية (مثل الاعداد الطبيعية) والعوامل الحياتية مثل المناخ والتي تؤثر على الاعداد الحقيقة للحشرات في الحقل والتي توضع على اساسها توصيات المكافحة مستقبلاً .

ان مستوى الضرر 5% في هذه التجربة طبعاً لا يمكن تطبيقه على جميع المحاصيل الأخرى او في مناطق أخرى ويجب العمل على كل حالة على حدا ولكن وضع الحالات المذكورة يؤخذ بنظر الاعتبار .

الفصل الثالث

التنبؤ بالآفة والرصد المتوقع لها

Pest for casting and predicative monitoring

ان الغرض من التنبؤ بالآفة هو معرفة وجود حاجة للمبيدات والوقت الملائم لاستخدامها . وتبنى جميع التنبؤات على العلاقة بين الحدث الذي يراد التنبؤ به والمرحلة الحرجة للمحصول أو الآفة وبعض العوامل المناخية والحياتية المتعلق بها وعموماً ولاجل التنبؤ بنجاح يكون من الضروري توفر معرفة كافية لاقل كثافة من الآفة التي تتطلب مكافحتها وبغض النظر عن تكاليفها وهذا الغرض يتطلب تقديرات مستمرة لسكان الآفة وتوزيعها متضمناً كلاً من الحركة والتكاثر وبالاشتراك مع عوامل اخرى مثل الانظمة الجوية التي تتحكم بمثل تلك التطورات .

ان انواع الآفات المختلفة تؤدي الى مشاكل خاصة للتنبؤ بها وهي قد تحتاج الى سبل مختلفة لحلها وفي البلدان التي تجري بها بحوث دقيقة على الآفات يمكن ان تجري عملية التنبؤ بالاصابة بآفة ما بنجاح معقول وهذا يحمل امالاً كبيرة ، ***ان التنبؤ بالافات هو علم المستقبل .***

تطبيقات عملية للتنبؤ ورصد الإصابة بالآفة

Practice of for casting and monitoring of pest attacks

ان عملية التنبؤ للاصابة بآفة ما وافضل وقت لمكافحتها يعتمد على ترسيخ العلاقة بين :-

1. مرحلة نمو المحصول .
2. مرحلة نمو الآفة .
3. العوامل البيئية المترابطة معها .

يمكن وضع تنبؤ مستقبلي لعدد من الآفات بالاعتماد على اساس علاقات الآفة ، ان المعرفة الجيدة بكثافة الإصابة وتأثيرها على المحصول اساسية لنجاح التنبؤ ولهذا الغرض يتطلب معرفة تقدير مستويات الآفة بطرق موجودة وقياسية وبشكل كمي ويمكن اعادتها وتكون اقتصادية ومعنوية وهذا يمكننا من تقدير خسارة المحصول المحتملة والمرتبطة بحدوث الآفة . ويمكن تقدير

كلفة خسارة المحصول والمتعلقة برأس المال المطلوب لتطبيق تدابير المكافحة واتخاذ قرارات مالية رصينة . ان المعرفة التامة بحياتية وتوزيع الآفات ضرورية جداً للحصول على نظام رصد بسيط وخلال انتشار الآفة من محصول الى آخر او على المحصول نفسه . عند التطبيق العملي في حالة الآفة المهاجرة يلزم وجود شبكة من الكادر للتسجيل ودوائر لجمع المعلومات ونقلها بسرعة وبانتظام الى الدوائر المركزية فيها لتحلل المعلومات لعمل التنبؤات ومن الضروري عند ذلك نشر المعلومات الى المستفيدين بواسطة الراديو او التلفزيون او الصحف او بالبريد .

أمثلة عن التنبؤ بالآفات Examples of pest for casts

أ. **آفات التربة Pest in soil** :

يمكن التنبؤ بشيء من الدقة عن التذبذبات في مجتمعات احياء التربة ومنها الاطوار غير الكاملة لبعض الحشرات الطائرة والتي قد تعتبر واقعياً غير متحركة . ان مناخ التربة المستقر نسبياً يساعد في عمل تنبؤات عن الآفات والأمراض وقد سجل نجاح في التنبؤ بحدوث بعض الامراض المتسببة عن النيماتودا والحشرات القافزة Collembola وهذه المعلومات صغيرة في اتخاذ قرارات الدورات الزراعية طويلة الامد .

ب. **الآفات المحمولة جواً (الهوائية) Air – born pests** :

1. التنبؤات التي تعتمد على الظروف الجوية

For casts based on weather conditions

استخدمت العوامل البيئية مثل درجات الحرارة والامطار في التنبؤ بحدوث الإصابة بالآفات . ان بعض العوامل البيئية التي يمكن رصدها مثل : المطر والرطوبة النسبية والاشعة الشمسية ودرجة حرارة الهواء المحيط بالحقول او درجة حرارة التربة باعماق مختلفة وسرعة الرياح وغيرها .

مثال: (1)

يمكن التنبؤ بحدث غزو **الجراد الاحمر** في افريقيا بدلالة كمية الأمطار الساقطة في السنة السابقة ، لقد وجد ان مستوى المياه في بحيرة روكاوي تربط بالاعداد الصغيرة للجراد الاحمر

وعندما ينخفض مستوى البحيرة فان حجم سكان بالغات الجراد يرتبط عكسياً مع الكمية الكلية للمطر الساقطة لموسم المطر الاخير وترتبط طردياً مع حجم سكان البالغات للسنة السابقة لقد تم حساب الانحدار (الارتداد) المتعدد Multiple regression باستخدام المعادلة التالية:-

$$Y = 6.518 - (0.160)^3 25.4 X_1 + o.425 X_2 + (0.622)^3 25.4 X_3$$

حيث ان Y = سكان البالغات في المواسم النصف الجافة.

X_1 = معدل كمية المطر الساقطة بالملتر في المنطقة لموسم الامطار الاخير .

X_2 = مستوى الاصابة بسكان التربة (بيض الجراد) .

X_3 = كمية المطر الكلية الساقطة في المنطقة بالملتر في شهري تشرين الثاني وكانون الاول السابقين .

<u>مثال</u>: (2)

في السودان وفي منطقة الجزيرة حيث يسود زراعة القطن تم رصد زيادة في ضرر القافزات فيه الاجزاء الشمالية في الجزيرة اذا صادف قلة في الامطار في وقت الزراعة او البذار حيث ظهر ان المطر القليل سبب نمواً ضعيفاً لنبات القطن بحيث لم يتمكن من الاستفادة من النتروجين الجاهز في نمو اوراق النبات لذا يكون مستوى النتروجين في السنين ذات المطر الضعيف قبل الزراعة يكون اعلى بكثير مما في السنين الاعتيادية وهذا هو السبب في زيادة الإصابة بالقفاز .ان الارتداد في معدل تركيز النتروجين في اوراق نبات القطن يمكن توضيحه بالمعادلة التالية :-

$$X_2 = - 0.0031 X_1$$

حيث ان

X_2 = معدل تركيز النتروجين في الأوراق خلال أيلول وتشرين الاول .

X_1 = كمية المطر الساقطة بالملمتر خلال شهري تموز – آب .

لذلك يجب تقليل كمية السماد النتروجين المستخدم في السنوات قليلة المطر او التوصية بزراعة البقوليات بالدورة الزراعية او يمكن استخدام المبيدات رشاً للتخلص من القفازات في تلك السنوات .

2. التنبؤات المبنية على مساحات غزو الآفات

For casts based on out break areas

ان مناطق الغزو هي مواقع ملائمة بيئياً حيث يكون للحشرة امكانية اكثر للنمو وبالتالي حصول الغزو والظروف الملائمة بيئياً مثل المطر المتساقط ودرجة الحرارة والرطوبة .... الخ وبذلك فهي تملك صفات غطاء نباتي مفضلة .

امثلة عن التنبؤ بالآفة ورصدها

<u>مثال</u>: (1)

التنبؤات بالاصابة بالجراد المهاجر For costs of locust infestation

هناك اعمال جيدة في التنبؤ بالجراد الصحراوي حيث يتكاثر في مناطق كثيفة ثم بعد ذلك يتوزع ويغزو مناطق أخرى .

ان المكافحة الفعالة تتطلب اخذ الحذر من كل من اعداد الحوريات الزاحفة والبالغات الطائرة في اسراب ومن تهديدها الاقتصادي المتوقع وفي الوقت الحاضر تتحمل مسؤولية التنبؤ بالجراد الصحراوي ضمة منطقة محلية تنسق مع منطقة الاغذية والزراعة الدولية FAO وتتنبا مراكز الرصد بحالة الجراد والاحداث الجوية مثل تحول الرياح ودرجة سقوط المطر ودرجات الحرارة . ان النموذج التالي يستخدم في توضيح التنبؤ بالاصابة بالجراد بتواجد الحشرات في البيئة ذات الرطوبة العالية في تربتها . ويكون غطائها النباتي قليل وفيها يظهر الطور الانفرادي تتجمع ثم تتحول الى الطور المهاجر ثم تطير بأسراب لكي تستعمر مواطن جديدة ذات ظروف بيئية مثالية . ان أحسن طريقة لمكافحة الجراد هي منع حدوث الأوبئة قبل وقوعها ولهذا الغرض وضعت مراقبة دائمية للكشف عن المجاميع من الاسراب الاولية القافزة وتدميرها في اطوارها المبكرة قبل ان يصبح هروبها الى البلدان الأخرى وذلك بطيرانها في طورها المهاجر البالغ .

يمكن أخذ عينات عشوائية من البالغات والحوريات واكياس البيض مع السعي لتعيين العمر وحالة نمو الافراد واطوارها السائدة ويتم أخذ العينات بواسطة العد اثناء المشي او الحساب عند السير في السيارة او اخذ عينات من الجو بواسطة الصور الجوية وكل ذلك يعطي فكرة عن الحالة المستقبلية للجراد في منطقة ما .

<u>مثال</u>: (2)

نظام التنبؤ **لحشرة الديدان المحاربة الافريقية** Army Worm

(Lepidoptera, Noctnidae, *Spodoptova exempta*)

واحدة من اخطر آفات النجليات يمكن ان تظهر فجأة باعداد كبيرة وفي مناطق واسعة وقد تدمر محصولاً كاملاً او مراعي باكملها ، ان الاعتبارات الاساسية للتنبؤ في هذه الحشرة هي تقديرات مستمرة في التغيرات الحاصلة في سكان البالغات واليرقات مع ملاحظة الظروف الجوية السائدة مثل اتجاه الرياح وتساقط الامطار .

<u>مثال</u>: (3)

نظام تنبؤ **بدودة ثمار التفاح** استعملت فيه المصائد الفرمونية لرصد عملية وضع البيض واخذت عينات من اليرقات واستخدمت درجات الحرارة وذلك لتوقيت عملية الرش وهذا ادى الى تقليل كبير في عدد الرشات المطلوبة لمكافحة هذه الآفة فامكن تحقيق 20 – 100% توفير في عدد الرشات ومثل هذا النظام يستخدم في مزرعة نيوى وقد انجزت رسالة ماجستير في منطقة النمرود حول ذلك أيضاً .

<u>مثال</u>: (4)

أمكن التنبؤ بحفار ساق الرز في اليابان وذلك عن طريق النسبة المئوية للمناطق بالجيل الأول من اليرقات بتلك الحشرة فأعطى تنبؤ بالإصابة في الجيل الثاني ورسمت علاقة بين الارتداد الخطي وبين النسبة المئوية لمناطق الإصابة ومعدل عدد السيقان المصابة لكل منطقة إصابة وتم حساب عدد البيض الموضوع وحسبت أيضاً نسبة التطفل .

استخدام الكومبيوتر للتنبؤ عن الآفات

Use of computer in for casting

كما شرح سابقاً يتضمن التنبؤ المعتمد عليه رصد العديد من تغيرات ظروف الجو والمحصول وان كمية كبيرة من هذه المعلومات مطلوبة لتطوير نماذج لسكان الآفة والمحصول وهذه النماذج بدورها تساعد على التنبؤ بسلوك سكان الآفة وتأثيرها على المحصول وقد تبين ان تقنية الكومبيوتر تفيد بشكل خاص في رصد متغيرات الجو ضمن مدى واسع من الظروف البيئية ولعدد من السنوات كذلك يعد الكومبيوتر مفيد جداً في التحليل الاحصائي السريع للمعلومات الكثيرة والمعقدة وتنفذ مثل هذه القرارات في الولايات المتحدة في اتخاذ القرارات على مستوى المزارعين وذلك لاتخاذ قرارات للمكافحة مبينة على الجوى الاقتصادية واذا كانت الخسائر المتوقعة اكبر من تكاليف خطط المكافحة فان نموذج القرار يعصي بتنفيذ تدابير المكافحة والعكس بالعكس .

تطبيقات عملية في مكافحة الآفات
Practice of pest control

الفصل الرابعً – المكافحة الفيزياوية للآفات
Physical control of pests

ا لمكافحة الفيزياوية للآفات :-

تعريفها : تعني الازالة الفيزياوية للآفة (الميكانيكية او اليدوية) او تبديل البيئة فيزياوياً لجعلها غير ملائمة للآفة ان مثل هذه الطرق غير مهمة نوعا ما في الزراعة الحديثة وذلك بسبب تكاليف العمل الباهضة ومع ذلك وبسبب التأثيرات الجانبية للمبيدات يمكن ان تستخدم كبدائل ملائمة للمكافحة الكمياوية خاصة عندما تكون مكملة او ضمن برنامج لادارة الآفات وقد يكون استخدام الطرق الفيزياوية مقبولاً في الدول النامية على وجه الخصوص لان تكاليف العمل منخفضة نسبياً مقارنة باسعار الكمياويات واجهزتها مرتفعة الكلفة .

طرق المكافحة الفيزياوية Method of physical control

يمكن تقسيم المكافحة الفيزياوية الى :-

أ. الطرق الفيزياوية physical methods

ب. التلاعب بالبيئة Environmental manipulation

أ. الطرق الفيزياوية physical methods :-

ومنها :-

!- الإزالة الفيزياوية Physical removal :-

ان التقاط الآفات باليد صعب تطبيقه عملياً على النباتات التي تزرع على نطاق كبير الا ان توفر اليد العاملة مثلاً في بعض البلاد يؤدي الى نجاح إزالة دودة ورق القطن (اللطع) وخاصة بعملية تسمى النقاوة اليدوية وهو كذلك مفيد في المزارع الصغيرة والحدائق المنزلية ... الخ . وفي المخازن يؤدي إزالة كيس مصاب كان يمثل بؤرة للإصابة او إزالة متبقيات المحصول السابق قد تؤدي الى تقليل سكان الآفة بصورة كبيرة او ازالتها نهائياً وهنالك امثلة أخرى عن

الازالة الفيزياوية للآفات مثل طرد حشرات المن من على الاشجار بتوجيه رشاش ماء قوي او قطع الاغصان المصابة وغيرها ....

1 - المصائد Traps :-

استخدمت المصائد المنزلية او الحقلية لصيد الآفات وقد تحتوي على مواد جاذبة طبيعية او كمياوية او قد تحتوي على مصدر اضاءة جاذب يحوي على الأشعة فوق البنفسجية UV او الاشعة تحت الحمراء IR وقد تحوي اكثر من وسيلة بان تجذب ثم تقتل بمادة اخرى وكما هو الحال في المواد اللاصقة فقد استخدمت المصائد اكثر لاخذ العينات وتقدير سكان الآفة اكثر من استخدامها كوسيلة للمكافحة ولو ان استخدامها قد يقلل من كتل البيض او يقلل من اعداد الفراشات الليلية الطائرة .

2 - استخدام السحب او الضرب Use of drag :-

يستخدم في هذا النوع من المكافحة الفرش (جمع فرشة) او سلاسل حديدية او اوراق بها قطران لتسحب او تجر فوق المحصول وبهذا فهي اما تسحق الآفة وتموتها او تتعلق بها وتخرجها ال خارج الحقل لقد استخدمت مثل هذه الفرش في إزالة القفازات من على الجت كما استخدمت مضربة اليد لقتل الجراد الزاحف او حتى الى الآن تستخدم في قتل الذباب المنزلي .

3 - الحواجز والمواد اللاصقة Barriers and adhesives :-

هذه الطرق تمنع انتشار الآفة ولها قيمة كبيرة في زراعة الفاكهة اذ تحاط الأشجار بخندق من القير او النورة او الكازويل او حتى قد يستخدم الماء لابعاد الحشرات مثل النمل والجراد من الامثلة على المواد اللاصقة المنتجات التي تعتمد اساساً على زيت الخروع والصمغ الطبيعي والشمع النباتي وهذه المواد قد تستخدم الان في المصائد الجادبة واللاصقة للامساك بالآفات بداخلها .

يمكن تغطية المحاصيل بغطاء بلاستيكي ذي فتحات صغيرة لابعاد الآفات (التقفيص) وفي داخل البيوت الزجاجية او البلاستيكية استخدم حاجز من الرقائق المعدنية او المطاطية لمنع دخول الآفات والآن في الموصل تضع المطاعم ومحال بيع المرطبات مراوح هوائية يمنع دخول الذباب الى هذه المحال .

ب. التلاعب بالبيئة Environmental manipulation :-

ومنها :-

1- التجفيف Dehydration :-

وقتل الحشرات بالتجفيف وذلك عن طريق تحطم طبقة الشمع في جدار الجسم (الكيوتكل) في الحشرات فيؤدي ذلك الى فقدان نسبة كبيرة مميتة من ماء جسم الحشرة والمواد المستخدمة هي السليكاجيل وهذه مادة كمياوية ذات ماصة عالية واجزاء ثنائية في الصغر تنشط في سحب أي رطوبة في المواد من حولها اكانت حية ام غير ذلك وقد تضاف الى المواد المخزونة ويلاحظ منها عبوات الادوية او البضائع التي قد تؤدي الرطوبة الى فسادها كما تستخدم مادة طبيعية هي التربة الدايتومية او الديتومات Diatamacous soil وهي تربة متكونة من نباتات مجهرية قديمة تستخرج من محاجر او مناجم لنفس هذا الغرض.

2. **الاختناق بسبب فقدان الاوكسجين Asphyxiation** (**الاجواء المغلقة**) :-

إن مكافحة الحشرات عن طريق منع الاوكسجين عنها بدأت تستقطب الاهتمام حديثاً فقد وجد ان خزن حبوب حنطة بزنة 1000 كغم مع حشرات تعيبها ووضعت في وعاء معزل عن الهواء ادت الى خسارة 150غم ثم تحول الجو المحيط الى درجة اصبحت الحشرات غير قادرة على الحياة فتوقف ضررها وهذه الخسارة هي اقل من واحد من خمسة الالآف من وزن الحبوب ان خزن الحبوب في ظروف لا هوائية هو اجراء عملي على نطاق واسع تحت ظروف معينة ان الطريقة اليابانية لخزن الرز تحت مياه البحر تعتمد على وضع الرز في عبوات مغلقة ومقفلة بلاستيكية ثم انزالها الى اعماق المحيط واعادتها حين الحاجة الى ذلك ، ان الخزن المقفل هذا يمنع انتشار الحشرات واذا ما وجدت عند بداية التخزين فانها تموت بعد ان نستنفذ غاز O_2 المتاح لها .

3. **الصوتٍ Sound** :-

تم استعمال الصوت منذ فترة طويلة في مكافحة الآفات الا انه لحد الآن لا يعتبر ناجحاً ؟!! كسلاح عملي في المكافحة ومجال استعماله يتراوح بين الانذار بالخطر كما في البحوث التي تجريها وزارة الزراعة الامريكية USDA لسماح اصوات الحشرات في صوامع الحبوب او في

حقول الذرة او قد يستعمل الصوت في احداث ضجيج لبعثرة نداء التزاوج الصوتي وقد يستعمل الصوت في :-

* جذب الحشرات الى المصائد .
* طرد الحشرات من منطقة معينة او الآفات كما هي الحالة في طرد الطيور من مدارج الطائرة باستخدام الصوت .
* لتشويش انظمة الاتصال الطبيعية بين ذكور واناث الحشرات او جماعتها المختلفة .

4. الرطوبة النسبية Relative humidity (Rh%) :-

ان استخدام الرطوبة النسبية في مكافحة سكان الحشرات في المواد المخزونة منتشر بشكل واسع ان سبب صوت الحشرات في جو مشبع بـــ Co_2 يرجع الى كثرة خسارة الماء من اجسام الحشرات بسبب بقاء فتحاتها التنفسية (الثغور) مفتوحة لمدة طويلة .

لقد ثبت في المراجع ان النسبة المئوية 50% في المخازن تمنع الحشرات من التكاثر وهي تعادل رطوبة بذرية 8 -10% .

وفي الحقول درس تأثير الرطوبة العالية على فعالية بالغات **ذباب الفاكهة** في وضع البيض على ثمار الطماطة تحت الانفاق البلاستيكية ووجدت ان بقاء نبات الطماطة تحت غطاء خفيف يؤدي الى قلة ضرر هذه الآفة لقلة الرطوبة عند ذلك .

5. درجة الحرارة Temperature :-

استخدمت درجات الحرارة المرتفعة لمكافحة الحشرات خاصة في المواد المخزونة حيث يمكن رفع درجة الحرارة الى أكثر من 50 – 60ْم لمدة ساعة بالتعريض الى اشعة الشمس او الى هواء ساخن فان ذلك يؤدي الى موت اطوار الحشرات او الآفات الأخرى التي فيها كذلك استخدم اللهب لمكافحة **سوسة الجت** في الولايات المتحدة وقد وجد انه يحطم جميع البيوض والبالغات الموجودة في الجت بعد حشه الا ان هذه الطريقة قد تؤدي موت النباتات كما قد تحطم الاعداد الطبيعية والاحياء المفيدة الأخرى في التربة التي تتعرض الى اللهب .

كما استخدمت درجات الحرارة المنخفضة في السيطرة على آفات المواد المخزونة كما في حالة استخدام التبريد لمدة 12 – 20 يوم لقتل ذبابة البحر المتوسط التي تصيب ثمار الحمضيات المستوردة الى الولايات المتحدة .

كما استخدم الثلج الجاف (Co_2) لمكافحة الصراصير في المستنقعات بدون أي أثر ضار.

6. الطاقة الكهرومغناطيسية Electromagnetic energy :-

درست هذه الطرق من خلال رسالتي للدكتوراه وهي تتضمن ما يأتي :

1 . طاقة الموجات الطويلة ($10^3 – 10^6$ nm)

Longer wave length energy

وهذه الموجات تكون حرارية وقد استخدمت لمكافحة حشرات مسحوق جوز الهند وكذلك حبوب الحنطة ولكنها طريقة مكلفة لانها تتطلب اجهزة معقدة وغالية .

2. طاقة الموجات المتوسطة ($10 – 10^2$ nm)

Medium wave length energy

ومنها الاشعة فوق البنفسجية وقد استعملت اكثر في المصائد الجاذبة للحشرات وهذا الضوء يؤثر على النظام الكهرموني الذي قد يمنع الحشرة من الدخول في السبات وبذلك تتعرض للظروف القاسية مسبباً ذلك لموتها .

3. الأشعة المؤينة (1nm او اقل)

Ionizing radiation

وهي الأشعة الايونية او الذرية التي تصدر من العناصر المشعة كدقائق الفا وتكون على شكل حزم من الالكترونات كما في اشعة X حيث تخترق الأنسجة الحيوانية وتؤين الماء الذي فيها وتعمل على رفع درجة حرارتها اكثر من الأنسجة النباتية يمكن تعريض عدة اطنان في الساعة للأشعة المؤينة لمكافحة آفات المواد المخزونة منها بنجاح

كما استخدمت الأشعة في احداث العقم كما سيرد شرحه لاحقاً في استخدام طريقة تعقيم الذكور بالاشعة الذرية .

مستقبل الطرق الفيزياوية في مكافحة الآفات

Future of physical pethods in pest control

ان الطرق الفيزياوية خالية من السلبيات التي عرفناها عند استخدامنا للمبيدات فهنالك الان حاجة لاعادة فحص أي تقنية لمكافحة الآفات بضوء التكنولوجيا الحديثة المتوفرة او المتاحة الان.

ان المكافحة الفيزياوية تمدنا بلا شك بطرق مفيدة جداً في استراتجيات مكافحة الآفات المتكاملة وذلك مع زيادة الوعي في مجال حياتية الآفة فأنه امكن تطوير طريقة فيزياوية ما لمكافحتها .

الفصل الخامس – التطبيقات الزراعية
Cultural methods or practices

ان طرق مكافحة الآفة بواسطة التلاعب بالمحصول والارض تعتبر من الطرق التقليدية القديمة فتجعل البيئة غير ملائمة للآفة وبذلك اما ان تتجنب الضرر او على الاقل تحد من شدته وقد تستطيع ان تؤثر تأثيراً كبيراً على مستوى سكان الآفة في الحقل وذلك عن طريق قتلها او قد تؤثر على خصوبتها او تهيء بدلاً من ذلك بيئة ملائمة للاعداء الطبيعة للآفة وجميع تلك الحالات تطلب المعرفة التامة عن دورة حياة وعادات الحشرات وعوائلها النباتية .

ان دور التطبيقات الزراعية كصيغة اقتصادية لادارة مكافحة الآفة لم تؤخذ بنظر الاعتبار الا قليلاً . ان استخدام العمليات الزراعية المؤثرة على نمو بعض الحشرات وضع بصورة بارزة في مكافحة عدد من الآفات الخطيرة كما سيرد لاحقاً وان تلك العمليات على العموم شاقة وذات كلفة عمل عالية في العالم المتقدم وذلك قد قاد الى استبعادها ولكن ليس هنالك سبب لعدم استخدامها في الدول النامية حيث توفر الأيدي العاملة .

ان العمليات الزراعية متوفرة وجاهزة بالنسبة للفلاحين وفي معظم الاحوال لا يحتاج الى زيادة في الاستثمار في الاجهزة .

من السهل التصور مثلاً احدى الفوائد عن الزراعة المتناوبة او زراعة المحاصيل المختلطة قد تجنب الخسائر الكبيرة التي تسببها الآفات والامراض والادغال ان التحسينات الطفيفة للعمليات الزراعية باستعمالها طرق المكافحة الأخرى ربما تؤدي الى زيادة في تأثير برنامج مكافحة الآفات العام وبشكل ملموس .

اقتصاديات استخدام العمليات الزراعية كبديل عن المكافحة الكمياوية
Economic of cultural control

لا يتوفر الا القليل من التحليلات الاحصائية عن الكلفة والارباح الناتجة عن استخدام العمليات الزراعية في العالم ولكن في الولايات المتحدة درس تأثير العملية الزراعية – تأخير البذار – لحين اختفاء الاطوار غير الكاملة في الخريف في **ذبابة هيشيان** على الحنطة Hessian fly حيث اعطت عائدات بمقدار 55 دولار / دولار مستثمر بالبحث في حين كانت عائدات المعاملة الكمياوية اقل من 2 دولار لكل دولار مستثمر .

أمثلة عن بعض العمليات الزراعية الشائعة
Some common cultural practices

1- **التخلص من المتبقيات / تبادل العائل والنباتات**
Destruction of residual / alternative hosts and volunteer plants

ان التخلص من مخلفات الذرة الصفراء وقصب السكر تقلل من نقل الامراض والآفات من موسم الى آخر ان عملية حرق المتبقيات او اغراقها بالماء اوحرقها بعد الحصاد تقلل الإصابة بالحفارات في الموسم التالي .

وفي الولايات المتحدة في بحث تجريبي للتخلص من السيقان والجوز في القطن بالحراثة والدفن الشتوي للمحصول قتلت **ديدان جوز القطن** بنسبة 76 – 83% بل ان تقطيع السيقان والجوز المتبقية بالمكائن قتل ما يقارب 88% من اليرقات .

في الموصل وجد ان الحراثة العميقة لمخلفات الحصاد في الحنطة تؤدي الى قلة الاصابة في السنة القادمة **بالحشرة القشرية الرخوة** .

وفي وسط وجنوب العراق وجد ان تقليم **النخيل** وجمع الثمار المتساقطة تقلل من الإصابة بحشراته وامراضه في الحقل والمخزن .

2- **تواريخ البذار والحصاد المختارة لتجنب الإصابة**
Dates of sawing and harvesting chosen to avoid pest attack

تتحقق مكافحة بعض الآفات الحشرية باتباع اسس زراعة النبات بحيث تنمو الاطوار الحساسة للنبات في الوقت الذي تكون فيه الآفة اقل غزارة .

مثال: **(1)**
يعاني محصول فستق الحقل جنوب الصحراء في افريقيا من خسائر ملحوظة يسببها مرض فيروس التورد الذي ينقله نوع من **حشرات المن** في حالة الزراعة المبكرة في حين تقل الإصابة عندما يزرع النبات متأخراً .

<u>مثال</u>: (2)

ان اصابة الذرة الصفراء **بحفار الساق** في غانا تكون اقل في حالة الزراعة المبكرة دون استخدام الاسمدة او المبيدات .

وبالاضافة إلى وقت الزراعة فان موعد الحصاد له تأثير ملحوظ أيضاً على اعداد الحشرة في الحقل ففي الولايات المتحدة وفي حقول الجت تعتبر الحشة (القطفة او القطع) الاولى والثانية طريقة عملية لمكافحة **سوسة الجت** ، كذلك في القطن فان الحصاد قبل ان يتمكن مجتمع **سوسة جوز القطن** من ان يسبب اضراراً شديدة .

3- الزراعة الجيدة Good husbandry

ان قيمة الزراعة الجيدة (العناية والرعاية) في وقاية النبات لا يمكن تجاهلها خصوصاً بالنسبة للاشجار فمثلاً اهمال تقليم الاشجار عرف بأنه يشجع الإصابة بالحفارات في اشجار النخيل في العراق .

وفي مزارع الشاي في الهند يعتبر **العنكبوت الاحمر** آفة خطيرة ويوجد على بعض الاوراق القديمة الذي عند ازالتها تقلل بصورة كبيرة من اعداده وبالتالي انتقاله الى الاوراق الحديثة او قواعد القمم النامية خلال الموسم القادم .

ان المكافحة الطبيعية للادغال عادة قد تؤدي الى تقليل ناتج المحصول بصورة كبيرة وذلك نتيجة للمنافسة على الضوء والغذاء والرطوبة والمكان .. الخ . كذلك قد تسلك بعض الادغال كعائل وسطي او بديل للعديد من الآفات وان التخلص منها قد يمنع الضرر للمحاصيل في المستقبل .

4- **استخدام الدورات الزراعية للمحصولات لتجنب نمو الآفات**
Rotation of crops to void buildiup of pests

هذا التطبيق له تأثير جيد ضد الحشرات التي لها مدى محدد من العوائل والتي قابليتها على الهجرة محددة فالدورة الزراعية لها تأثير في تقليل الاصابة بالتماتودا في الطماطة والباقلاء .

ان اكثر الدورات الزراعية شيوعاً تتضمن المحاصيل النجيلية والبقول والمحاصيل الجذرية فان الحشرات التي تتغذى على النجليات نادراً ما يلائمها النباتات البقولية او الجذرية وهذا ما لوحظ من الحد من اضرار **الخنافس البيضاء** في الولايات المتحدة .

وقد توضع قوانين تصدرها الحكومات لاتباع نمط معين من الدورات الزراعية كما هي الحالة في مصر حين يجبر الفلاحين على زراعة الجت بعد زراعة القطن وعموماً فأنه من الأفضل تجنب زراعة المحاصيل المتقاربة في طبيعتها . ان التخطيط لعمل دورة زراعية ملائمة لمحصول ما يتطلب معرفة دورة حياة الآفة وعوائلها ضمن المنطقة الزراعية المحددة .

5- **أنظمة الزراعة Cropping systems**

ان نظام الزراعة المختلطة هو الاكثر سائداً في الدول النامية وفيه تنمو عدة انواع النباتات (حولية ودائمية) لتتطور الى نظام زراعي معقد بيئياً في حين ان نظام الزراعة الموحد او المنفرد هو السائد في الدول المتقدمة حيث تسود الالات والاجهزة الخاصة بالزراعة والحصاد ومكافحة الادغال .

مثال:

وجد ان زراعة فستق الحقل مع الذرة الصفراء تخفض الضرر الناتج عن الإصابة **بحفار ساق الذرة** وكذلك فان نبات الذرة كانت اصابتها بمرض التورد الفيروس بشكل أقل .

وفي العراق تزرع اشجار الحمضيات اسفل النخيل ويتخللها زراعة الخضراوات .

تكون المخاطرة اقل في حالة الزراعة المختلطة من الزراعة المنفردة حيث ان وجود محاصيل مختلفة قد يحد من الحشرات من خلال ما يأتي :-

أ. تكون مواضع او حواجز تتخذ فيما بينها المحاصيل الحساسة .

ب. قد تكون بديلة كعوائل تبعد الآفة عن المحصول وقت الخطر .

ج. الاستفادة من الاعداء الطبيعية للآفة .

ان فهم نظام تداخل الآفات والمحاصيل في الزراعة المختلطة قد يؤدي الى استغلالها اكثر كطريقة طبيعية للمكافحة .

6- كثافة النبات Plant density

دلت البحوث ان كثافة النبات قد تؤثر على حدوث آفات معينة في بعض المحاصيل ففي حالة الاصابة **بزنبور الحنطة المنشاري** تقل كلما قلت المسافة بين المرور .

يبدو ان دور المسافات وكثافة النبات في مكافحة الحشرات تعتمد عمل نوع الحاصل ونوع الحشرة وعوامل أخرى ....

7- تطبيقات زراعية أخرى Other practices

تحسين الخزن ، الري المنتظم ، استخدام الاسمدة ، التبوير ، استخدام المحاصيل الصائدة ، الحراثة ، فقد وجد ان عمق الزراعة قد يؤثر على الإصابة بحشرة **دودة درنات البطاطا** فعند زراعتها بعمق 10سم بدلاً من 6 سم فان الاصابة انخفضت من 18.1% الى 9.1% . ان التطبيقات الزراعية عرضة للتغير حسب الظروف المحلية .

الفصل السادس

اصناف النباتات المقاومة Plant (varieties) resistance

(الاصناف المقاومة من النباتات)

تعريف مقاومة النبات What is plant resistance

وهي امتلاك صفات تمكن من تجنب الاصابات الحشرية او الشفاء منها تحت ظروف قد تسبب اضراراً كبيرة لنباتات اخرى من نفس النوع .

ان اصناف النباتات المقاومة تكون اقل ضرراً او اصابة بالآفة من الاصناف النباتية الأخرى تحت نفس الظروف البيئية ونفس المرحلة من النمو ويمكن قياس مقاومة النبات بواسطة مستوى الاصابة والضرر الحاصل وخسارة المحصول ... الخ .

درجة المقاومة Degree of resistance

تتراوح المقاومة والتي هي في الحقيقة مستوى الضرر الذي تسببه الآفة وتتراوح في مستوى الصفر من الضرر مروراً بنقصان ناتج المحصول الى حد موت النبات العائل وقد تصنف درجة المقاومة حسب اسلوب مستوى الاصابة ودرجة الضرر كالاتي :-

1. المناعة Immunity

صنف من النباتات لا يصاب او لا يتضرر اطلاقاً من حشرة معينة تحت ظروف معروفة .

2. المقاومة العالية Highly resistance

اصناف من النباتات تعاني ضرر قليل من حشرة معينة تحت ظروف محددة .

3. مستوى منخفض من الضرر Low level of resistance

اصناف من النوع النباتي الذي يكون الضرر الذي تسببه لها الآفة اقل من معدل الضرر للاصناف الاخرى من الحصول .

4. الحساسة Succeptible

وهي اصناف من النباتات تبدي ضرراً بمستوى اكثر من المعدل الضرر الذي تسببه حشرة ما وهو بعكس النباتات المقاومة .

5. الحساسية العالية Highly succeptible

وهي تلك الاصناف من النباتات التي لها الاستعداد للاصابة وتعاني من ضرر ملحوظ اكثر من معدل الضرر الذي تسببه الآفة الحشرية المعينة .

ويستخدم عادة نظام تقييم الدرجات مثال ذلك ان الصفر يمثل مقاومة عالية و5 (خمسة) حساسية عالية .

اما الصفات المميزة في اصناف النباتات هي الآتية :

أ. تقييم الضرر المنظور لاصناف النباتات المصابة خارجياً .

ب. تحديد عدد النباتات الخالية من الإصابة على فترات منظمة .

ج. تحديد خسارة الناتج وذلك بالمقارنة بين الالواح المصابة مع الالواح غير المصابة .

وذلك يعتمد على نوع الحشرة ذات العلاقة .

المقاومة الكاذبة Pseudo resistance

وهي ظواهر معينة قد تمكن النبات من الهروب من الإصابة بالآفة ولكن ليس للعوامل الوراثية دخل في ذلك (تملص أو هروب)، وهذه الظواهر المتعلقة بالمقاومة هي phenomena related to resistance

1. تجنب العائل Host evasion

الاصناف ذات النضج المبكر قد تتفادى الإصابة بالآفات لنضوجها المبكر قبل وصل الآفة اليها .

2. المقاومة المؤثرة raduced resistance

قد تؤدي بعض العوامل البيئية الى زيادة مقاومة النبات بصورة مؤقتة وقد تتضمن هذه التغيرات في العناصر الغذائية المتوفرة للنبات .

3. الهروب بطريقة الصدفة Escape by chance

قد تبقى بعض النباتات غير مصابة بسبب الصدفة فقط وعند اجراء الإصابة عملياً تصاب حالها حال النباتات الحساسة .

ميكانيكية المقاومة Mechanism of resistance

تقسم مقاومة النبات العائل الى اربعة اقسام هي :

1. التحمل Tolerance .
2. التضاد الحيوي Antibiosis
3. التفضيل وعدم التفضيل Preference and non prefence
4. الهروب من الإصابة بسبب بعض الصفات وليس بسبب المقاومة . (تجنب العائل = عدم الظهور) Escape resistance

1- التحمل Tolerance :-

وهو مصطلح يستخدم عندما يكون النبات المقاوم قادر على اعالة سكان الحشرات بدون فقدان حيويته ومثل هذه النباتات لها القوة على تحمل الإصابة بالآفة وتستطيع النمو بصورة جيدة على الرغم من الإصابة الشديدة ولها القابلية على اعادة اصلاح الاجزاء المفقودة من النبات بسبب الآفة وبسرعة وللتحمل قيمة خاصة في البرنامج المتكامل للمكافحة .

2. التضاد الحيوي Antibiosis :-

يستخدم هذا المصطلح عندما تسبب النباتات المقاومة تأثيرات معاكسة على حياتية الحشرة ومثال ذلك تأثيرها على البقاء والنمو والذرية ، ان موت الاطوار المبكرة من الحشرات غالباً ما يذكر كدليل على التضاد الحيوي ففي بعض الاحيان يحتوي النبات على مستوى منخفض من بعض المواد الغذائية الى درجة لا يستطيع فيها من تجهيز الحشرة بالاحتياجات الضرورية وبالتالي لا تتمكن الحشرة من العيش والتكاثر على النبات . ان وجود مانعات التغذية او مثبطات نمو اليرقات او خليط من الاثنين يتيح للنبات مقاومة ضد الاصابة بالآفة ومثال على ذلك ان الاصناف المقاومة في الرز للحفارات لها تأثير معاكس على نمو اليرقات فيها وكذلك وجد ان هذه الاصناف المقاومة لقفازات الاوراق فهي تحتوي على كمية من المواد السامة او غير قادرة على توفير المواد الغذائية المناسبة للحشرات .

3. التفضيل وعدم لتفضيل Preference and non preference : -

في هذا النوع من المقاومة تقوم صفات النبات بالتأثير على سلوك الحشرة من خلال توجهها للبحث عن الطعام والمأوى ووضع البيض فقد يحتوي النبات على مميزات خاصة تجعله اقل جذباً او غير مقبول من قبل الآفة ان اصناف المحصول غير المفضل يقل سكان الآفة عليها كما يقل عدد البيض الموضوع وعند دراسة اصناف الحنطة المقاومة **لذبابة هيشيان** وجد ان الزغب الموجود على الاوراق فعال في تقليل المجتمعات الطبيعية لتلك الذبابة .

4. المقاومة بواسطة الهروب :-

طريقة للمقاومة تهرب فيها النباتات وهي غير الطرق الثلاثة السابقة ولكنها تورث الى الاجيال اللاحقة وسجل مثل هذه المقاومة في اصناف الذرة الحلوة حيث تهرب من الاصابة **بسوسة البطاطا الحلوة** حيث يتزامن وجود الآفة في وجود المرحلة غير الحساسة من النبات .

الميكانيكيات المتعددة Multiple mechanisms

ان التعدد في الميكانيكية قد تؤثر على الضرر الذي تسببه الآفة حيث ترجع المقاومة الى اكثر من واحدة من الحالات الاربع السابقة فيكون مثلا التضاد الحيوي هو صفة مهمة ومضافة لعدم التفضل في مقاومة النباتات للحشرات وقد يؤثر واحد من العوامل السابقة او اكثر على مرحلة من مراحل علاقة الحشرات بالنباتات وهي :-

1. مرحلة التوجيه Orientation .
2. مرحلة التغذية Feeding .
3. مرحلة الاستفادة من الغذاء بالفعاليات الحيوية المختلفة داخل الجسم .
4. مرحلة النمو .
5. البقاء وانتاج البيض .
6. وضع البيض .
7. فقص البيض .

فقد تؤثر الاستجابة للتذوق في الحشرات نتيجة وجود عوامل مرتبطة بوجود او غياب مواد خاصة او اختلاف في كميات المواد الغذائية .

فان وجود الفيتامينات والسكريات والاحماض الامنية قد تعمل كمحفزات او منشطات او كعوامل مساعدة .

مثال:

وجد ان في البزاليا الحساسة للإصابة بالسوس هنالك علاقة معنوية ايجابية بين تركيز الكاربوهيدرات الكلية في قشرة البذرة .

العوامل التي تؤثر على المقاومة
Factors affecting resistance

أ- العوامل المظهرية والبيوكمياوية
A – Biochemical and morphological factors

تؤثر العوامل الحيوكمياوية على السلوك والعمليات او الفعاليات الحيوية داخل جسم الآفة بينما تؤثر العوامل المظهرية او الشكلية على ميكانيكية التنقل والتغذية ووضع البيض وبلع وهضم الغذاء من قبل الآفة ومن بين العوامل المظهرية شكل ولون النبات وقد ارتبط ذلك بتقبل نباتات العائل (أمثلة على العوامل المظهرية) لوحظ ان سمك جدار الخلية يتداخل في التغذية وميكانيكية وضع البيض في الحشرات وسجل ان ترسبات الكالسيوم والسليكا في جدار البشرة في بعض نباتات العائلة النجيلية هي المسؤولة عن المقاومة ضد آفات معينة .

كما سجلات المقاومة ضد بعض حفارات السيقان انها تعزى الى صلابة الساق كما ان تأثير الزغب الموجود على سطح النبات يختلف بصورة كبيرة في الحشرات وعادة يتداخل مع التغذية ووضع البيض وحركة الحشرات .

بعض الامثلة عن المواد الكمياوية التي تؤثر على مقاومة النبات العائل :

1. كوسبيول Gossypol

(11, 6, 6, 7, 7 – heas hydroxyl – 5 – 5 di iso propyl – 1 – 3 – 3 – dimethly 1 – 2, 2 – bimaphthclenel – 8, 8 di carboxaldehyde) .

وهي صبغة صفراء بوليوفونولية Polyphenolic على القطن تبين انها سبب مقاومة بعض اصناف القطن **لحشرتي دودة القطن ودودة براعم القطن** ، فقد لوحظ ان اصناف القطن المقاومة تحوي في براعمها الزهرية (2 – 3) ضعف من كمية الكوسبيول الموجودة في الاصناف الاخرى وهي بدورها تؤثر على تثبيط اليرقات وتؤخر انتشار مجتمع الآفة .

2. المركبات الكمياوية الفينولية في النباتات تشترك في دفاع العائل ضد الإصابة بالفيروسات والامراض الفطرية كما انها تشترك في مقاومة الصنوبر للاصابة **بالزنابير** .
3. **دايمبوا** ان مقاومة نبات الذرة الصفراء في الاصناف المقاومة **كحفار ساق الذرة الأوربي** يعزى الى وجود مادة Dimboa

(2,4 – dihypoay – 7 – Methoxy – 1, 4 benzoxzzine)

والذي يتكون نتيجة الفعاليات الحيوية للنبات .

4. اورزينون Oryznone

وهي مادة كمياوية مستخلصة من الرز وجد انها تجذب الاناث الواضعة للبيض في **حفار ساق الرز المخطط** .

5. صابونين Saponin

وهي كمياوية وجدة مرتبطة مع الاصناف المقاومة من الجت لآفات المختلفة .

وقد تشترك العوامل المظهرية مع الكمياوحيوية في اظهار صفة المقاومة في بعض اصناف المقاومة في بعض اصناف القطن المقاومة **لدورة جوز القطن القرنفلية** وجد ان بها نقص بالقنابات والاوراق الملساء وتحتوي خلاياه على مادة الكوسبيول والرحيق في ازهارها قليل او معدوم.

ب العوامل البيئية B – Environmental factors :-

ان العوامل البيئية مثل درجة الحرارة والضوء والرطوبة النسبية وخصوبة ورطوبة التربة معروف عنها انها تؤثر على قابلية النبات لمقاومة الإصابة بالآفات لذلك فان الصنف الذي يظهر

مقاومة في احدى المناطق او احدى البيئات قد يكون حساساً في مناطق اخرى او بيئات اخرى .
ان العوامل البيئية تؤثر على العمليات الفزيولوجية (الفسيولوجية) الاساسية للنبات وكذلك الآفة .
من المعروف ان درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة تقلل قابلية المقاومة كذلك تقلل شدة الضوء وزيادة الرطوبة النسبية والاسمدة النتروجية ورطوبة التربة ان المقاومة المحدثة بواسطة العوامل البيئية لا تسيطر عليها البيئات بل هي وقتية لانها تتفاعل مع الطبيعة .

جـ. العوامل الوراثية C – Genetic factors :-

لكي يكون برنامج التربية في المحاصيل المقاومة ذو قيمة يلزم ان تكون المقاومة معروفة وهنالك نوعان من هذه المقاومة هما :

1. المقاومة العامة او الافقية Horizontal or general resistance

وهي المقاومة التي تتحكم به عدة جينات ثانوية ويعمل التهجينات يمكن زيادة المقاوممة عن طريق تراكم الاليلات .

2. المقاومة المتخصصة او العامودية Vertical or specific vesistance

في هذا النوع من المقاومة يتحكم جين رئيسي (احادي الاصل mono genic) بدلاً من عدد من الجينات ولكن هذه المقاومة غير مفضلة لدى المربين لان العلاقة هنا تظهر جين بالجين (النبات – الآفة) وهي عرضة للتغير بسرعة أكثر .

الاصناف المقاومة ومكافحة الآفات
Resistance varities and pest contol

ان مقاومة المحصول من وجهة نظر الفلاح هي اسهل الطرق واكثر اقتصادية وفاعلية في مكافحة الآفات من الحشرات والامراض انها لا تتطلب معدات تكنولوجية .

مثال: (1)

استخدام الاصول الجذرية في بعض انواع العنب يجعلها مقاومة للاصابة بحشرة الفيلوكسيرا *Phylloxera* وجعل اعدادها منخفضة الكثافة وذات اضرار محدودة .

مثال: (2)

ان اصناف الحنطة المقاومة **لذبابة هيشيان وزنابير الحنطة المنشارية** اصبحت آفات ثانوية لقد امكن التوفير بحدود عشرة ملايين دولار في الولايات المتحدة نتيجة استخدام الاصناف المقاومة .

ان معظم الآفات الزراعية الخطيرة في الولايات المتحدة تم مكافحتها بواسطة استخدام الاصناف المقاومة وبلغ مجموع المبالغ ما قيمته بلايين الدولارات سنوياً .

ان استخدام الاصناف المقاومة توفر للفلاحين في التكاليف وهي ذات فائدة في الدول النامية كما هي ذات فائدة في الدول المتقدمة وهي ارخص من المبيدات الحديثة في كثير من الاحوال .

الفصل السابع

المكافحة الحياتية او الاحيائية او الحيوية

Biolagical control

تعريفها : استخدام الطرق التي تستخدم الحياتية كاساس لقمع الآفة او مكافحتها . اما المفهوم التقليدي لها فهو استغلال الاعداد الطبيعية للآفات في تقليل مجتمعاتها الى مستوى تكون فيه الخسائر الاقتصادية التي تسببها هذه الآفات يمكن تحملها .

الاعداء الطبيعية متوفرة غالباً بكثرة وتقوم بمنع الانواع الاخرى من الوصول الى درجة الآفة خصوصاً في المجتمعات المستقرة مثل الغابات ، وقد تكون الاعداء الطبيعية فقريات او لافقريات ولكنها دائماً تكون طفيليات او مفترسات او مسببات مرضية للآفات في الطبيعة تتحدد غزارة نوع معين حسب علاقته بالاحياء الاخرى او التوازن الطبيعي هو الذي يسعى لجعل اعداء أي نوع ضمن حدود محافظ عليها عادة اما في الزراعة الحديثة فهي غالباً ما تعمل على اضطراب هذا التوازن الذي كان راسخاً لفترات طويلة ان الطرق الحديثة للمكافحة الحياتية تحت برامج المكافحة المتكاملة تحاول اعادة هذا التوازن بوسائل عديدة ستشرح لاحقاً .

عوامل المكافحة الحياتية Biological control

تقسم الى ما يأتي :

5. الطفيليات والمفترسات .
6. حشرات آكلة النباتات .
7. الحشرات الرمية (حشرات الفضلات) .
8. المسببات المرضية ، مثل الفيروسات والفطريات والبروتوزوا والنيماتودا .

1. الطفيليات والمفترسات Parasites & predators

الطفيليات : وقد تسمى Parasitoids تضع حشرات بيوضها داخل او على اجسام الحشرات وتنمو على حساب العائل وفي اخر الامر تقتله واغلبها تعود الى رتبتين هما غشائية الاجنحة Hymenoptera وثنائية الاجنحة Diptera وهنالك طفيليات متطفلة على الطفيليات hyperparasites حيث تهاجم بيوض او يرقات او عذاري الطفيليات بل قد تهاجم بالغات

الطفيليات لكنها نادرة الحدوث وغالباً ما تكون الطفيليات متخصصة العائل وتعزز تأثيرها في مكافحة انواع معينة من الآفات .

المفترسات : تقتل فريستها بواسطة الهجوم المباشر والمفترس الواحد يمكن ان يستهلك اعداد كبيرة من الفرائس .

قديماً استخدم الصينيون في القرن الثاني عشر النمل لمكافحة حشرات اشجار الفاكهة .

وفي العصر الحديث نجح استخدام **خنفساء الروداليا** ***Rodolia cardinalis*** في مكافحة الحشرات القشرية في بساتين الحمضيات في كاليفورنيا حيث جلبت عام 1888 من استراليا ومنذ ذلك الوقت فان الحشرة القشرية تحت السيطرة الفعالة ليس في ولاية كاليفورنيا فقط ولكن في اجزاء اخرى من الولايات المجاورة والعالم . لقد سجل دخول (171) نوع مفيد من الحشرات الى الولايات المتحدة خلال القرن الماضي (العشرين) تكون الحشرات المفترسة عادة اكبر من ضحاياها وتكون متعددة التغذية وقد يكون لها اجزاء فم قارضة او ماصة وقد تعيد فريستها على الارض او على المجموع الخضري او خلال طيرانها او قد تصيد فريستها بطرق متعددة .

سجلت استخدام اعداد الحشرات لمكافحة الآفات بنجاح على حوالي (55) آفة حشرية دخيلة وخمسة أدغال وذلك حتى سنة 1975 .

2. حشرات نباتية التغذية Phytophagous insects

ان مكافحة الادغال بواسطة الحشرات التي تتغذى على النباتات اصبح تطبيقياً ثابت جداً واحد الامثلة المشهورة هي مكافحة التين الشوكي في استراليا الذي هو امريكي الاصل لقد ذكر سابقاً لقد احتل 4 ملايين هكتار من الارض الاسترالية في ولاية كونيزلاند عام 1900 و24 مليون هكتار عام 1925 ان نصف المنطقة كانت مصابة بشدة بحيث انها لم تكن صالحة للزراعة وقد خضع هذا الدغل الى مكافحة بواسطة عثة *Cactoblastis cactornm* التي جلبت من امريكا الجنوبية فتغذت يرقات العثة بشراهة على التراكيب اللحمية للتين الشوكي واخضعته الى المكافحة خلال سنين قليلة .

3. الحشرات الرمية (متغذيات القمامة والفضلات) Dung beetles

تعود معظم هذه الحشرات الى عائلة الجعال Scarabaeidae ان تراكم الفضلات الحيوانية سبب مشاكل خطيرة في استراليا حيث ينتج الحيوان الزراعي (10) قطع من الفضلات

يومياً وتتجنب الماشية الغطاء النباتي المحيط بالفضلات فيتحول 4% من كل هكتار سنوياً الى ارض غير منتجة وفضلات عن ذلك فان فضلات الماشية تجذب الذباب المعروف اضراره للصحة العامة . لقد جلبت هذه الخنافس من افريقيا للتغذية على هذه الفضلات وتقوم بتفتيت ودفن هذه القطع تحت التربة لانها تضع بيضها عليها وتزيد من خصوبة التربة وتقضي على بيض الذباب الموضع عليها .

المسببات المرضية للحشرات Insect pathogens

وتشمل الفيروسات ، البكتريا ، الفطريات ، البروتوزوا والنيمانودا
Viruses , Bacteria , Fungi , protozoa and nematodes

تتأثر الحشرات بالامراض التـــي تسببـــها الكـــائنات الـــمذكورة سابقاً وتتراوح اعدادها بين (1500 – 2000) سبب تم تشخيصه وقد وضع للمكافحة المسمى المكافحة الميكروبية Microbial control (الجرثومية) ، لقد سجل اول نجاح لهذا النوع من المكافحة في بدايات الثلاثينيات من القرن العشرين في كثرا للذبابة المنشارية على السرو التي تسببت اضرار جسيمة للغابات وقد اخضعت للمكافحة الفعالة بواسطة فيروسات موجودة في الطبيعة جلبت بطريق الصدفة من اوربا خلال استيراد طفيليات هذه الحشرة .

ان امراض الحشرات بشكل عام تعتمد على كثافة الآفات وغالباً ما يظهر المرض بشكل قليل في الطبيعة ولكن عند تربية الحشرات صناعياً قد تظهر بشدة بالغة .

العوامل التي يجب اخذها في الاعتبار من اجل النجاح في المكافحة الميكروبية

1. ان للمسببات شدة مرضية عالية للانواع المستهدفة في الحقل .
2. غير مؤذية للانواع غير المستهدفة ومن ضمنها الاحياء النافعة والفقريات .
3. سهولة الانتاج والخزن لفترات طويلة من غير ان يؤثر ذلك على شدتها المرضية .
4. القابلية على التصرف بسرعة ضد الانواع المستهدفة .
5. مقاومة للعوامل البيئية مثل اشعة الشمس ، الجفاف ، الحرارة والتغيرات في نسب الحموضة في التربة ... الخ .

الفيروسات Viruses

تتأثر الحشرات بسبعة انواع من الفيروسات وهي متميزة في حجمها وشكلها الا ان منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية FAO اوصت ان واحد فقط هو Baculoviruses هو من عوامل ذات التأثير المبيدي للآفات ومأمون بعدم اصابة الحيوانات او النباتات ومن احد الفيروسات للمجموعة السابقة تركزت الدراسات على الفيروسات متعددة الاوجه النووية Nuclear polyheadrasis viruses (NPV) وهي فيروسات نشطة عالية التخصص تحتوي على كتلة بروتينية واقية تمكنها في حالة عدم التعرض للاشعة فوق البنفسجية UV من العيش لعدة من السنين في البيئة الطبيعية .

تهاجم فيروسات NPV انواع يرقات مرشطية الاجنحة ولم يظهر مقاومة ضد هذه الفيروسات من قبل الحشرات المصابة بعد مضي (12) سنة من استعمالها ضد حشرات القطن في امريكا .

وقد ظهرت في الاسواق حديثاً مبيدات الحشرات الفيروسية مثل مبيد فيرون Viron الا ان هذه المنتجات لها فعالية اقل بكثير عنها تحت ظروف الفحص المختبري .

ان اهم عوامل صعوبة استخدام فيروسات NPV تكمن في انها تعتمد على انسجة حية من الحشرات بتربيتها صناعياً على الاغذية البديلة او الطبيعية . وهنالك صعوبة أخرى هي ان استخدام الفيروسات يلزمها فترة حضانة تصل من (10 – 20) يوم خلال هذا الوقت قد تستطيع الآفة احداث اضرار كبيرة على المحاصيل المصابة ولكن يمكن ضمن اطار المكافحة المتكاملة استخدام الطفيليات والمفترسات التي تهاجم فوراً مع المبيدات الفيروسية التي قد تتأخر في تأثيرها على الآفات وبشكل عام .

فان كل المسببات المرضية للحشرات تعتبر مرشحة ممتازة لتطوير مبيدات حشرات ميكروبية آمنة وفعالة ولها مستقبل في إدارة مكافحة عديد من الآفات .

البكتريا Bacteria

حازت بكتريا من نوع باسلص *Bacillus* المكونة للسبورات على اهتمام كبير في السنين الاخيرة كبدائل او مساعدة للمبيدات الكمياوية ان النوع *Bacillus thuringiensis* اختبر على مدى واسع من الحشرات مختبرياً وفي الحقل وان اغلب الحشرات المتأثرة بها تعود الى **رتبة حرشفية الاجنحة وذات الجناحين** مع بعض الحشرات الاخرى بشكل محدد . ان الحساسية للمسبب المرضي هذا تعود الى انها تنتج جسماً برونزياً شبيه بالسبورات Parasporal وهو سم داخلي Enlotoxin سام ليرقات حرشفية الاجنحة يؤدي التعرض له في دقائق الى شلل امعاء هذه الحشرات مما يؤدي الى توقفها عن التغذية وهذه البكتريا امينة جداً وليس لها تأثير على الحشرات النافعة او الانسان ويسوق الآن مبيد بكتيري للحشرات يدعى بايوترول Biotrol ويستخدم بنجاح ضد **دودة براعم التبغ ، حفار ساق قصب السكر ، دودة اوراق اللهانة** وغيرها .

الفطريات Fungi

هنالك عدد هائل من الفطريات تصيب وتقتل الحشرات في الطبيعة ان اهمها *Beauveria* الذي يسبب مرض المسكلادرين Muscardine **لديدان الحرير** هو فطري عالي الانتشار ويعيش في الترب الرطبة وسجل اصابتها العديد من الحشرات مثل **الخنافس الارضية** وكذلك ضد **خنفساء كدلورادو** ذات الاضرار الشديدة على البطاطا في امريكا ان الفطر *Entomophthora* معروف لمكافحته **للذباب المنزلي** في نهاية الصيف .

تخضع الفطريات مباشرة للتنظيم بواسطة العوامل الفيزياوية في البيئة وقد تتطلب ظروف مثالية مثل الرطوبة المناسبة حتى تسبب موت العائل لذا لا يمكن الاعتماد عليها للاستعمال الحقلي عموماً وهي ذات قيمة فنية محدودة عند استخدامها كعوامل لمكافحة الآفات .

الابتدائيات او البروتوزوا Protozoa

ومن اهمها جنس *Nosema* الذي يسبب مرض البيبرني Pebrine **لدودة القز** وقد جرب ضد عديد من انواع **حشرات حرشفية الاجنحة** ونجح استخدامه مخلوطاً مع النخالة لمكافحة **الجراد** لاكثر من (1000) ايكر من الاراضي .

ان الابتدائيات كمسببات مرضية للحشرات ليست عالية النشاط تحت ظروف الحقل وهنالك شك حول امكانية تسويقها تجارياً لمكافحة الآفات ومع ذلك فقد تؤثر الابتدائيات في عمليات حيوية في الحشرات بجعلها حاسة للانواع الاخرى من المكافحة الطبيعية .

النيماتودا Nematodes

كشفت البحوث ان بعض انواع النيماتودا ذات تأثير كبير على الحشرات التي تصيبها حين تتواجد في جوف الجسم متغذية ومتكاثر حتى غيتها كما في بعض السياتودا التي تصيب البعوض وهي سهلة التربيص السهلة الخزن وسهلة الرش وليس لها حساسية تجاه المبيدات اذا ما استعملت معاً ولها امكانية التنقل في التربة ويستخدم المبيد التجاري فيها سكيتردوم Skeeter Doom .

التطبيقات العملية للمكافحة الحياتية

The practice of biological control

لاجل بقاء الاعداء الطبيعية في نظام بيئي زراعي يجب ان يكون هنالك مجتمع من الآفة بالمثل ذلك لان التداخل بين الآفة واعدائها الطبيعية يؤدي الى موازنة لا يمكن الحصول عليها بوجود الاعداء وحدها وهذا يؤمن اجيالاً اخرى من الفريسة /العائل وهذا يعني باننا يجب ان نتحمل وجود ضرر تحت مستويات اقتصادية متدنية . ان بعض الحشرات مثل الحشرات الناقلة للامراض الانسان او الحيوان او النبات لاتلائمها المكافحة بواسطة الاعداء الطبيعية وذلك لان الحد الحرج لمثل هذه الآفات فعلياً هو صفر .

مثال: ان مجتمع **البق الرفيقي** الناقل لمرض فيروس القمة المنتفخة يتواجد بكثافات قليلة في الحقل وهذه المجتمعات المنخفضة هي نتيجة كثرة اعداد الاعداء الطبيعية ولكن مع هذا تكفي الافراد القليلة من هذه الآفة لتسبب دماراً لعدد كبير من الاشجار ان أي محاولة للمكافحة باستخدام الاعداء الطبيعية غير محتملة النجاح وهذا ما وضحته التجارب الحقلية فعلاً في التطبيق العملي تتوفر ثلاثة **محاولات لاستخدام الاعداء الطبيعية في إدارة مكافحة الآفات** :

1. الاستيراد Importation .
2. التكثير Augmentation .
3. الصيانة او المحافظة Conservation .

ان وجود تشخيص دقيق لكلا من الآفة واعدائها الطبيعية هو شرط اساسي لنجاح المكافحة الحياتية ان الخطأ في تشخيص الآفة قد يقلل البحث عن الاعداء الطبيعة وهذا قد يؤدي الى ضياع الجهود .

مثال: ان المكافحة الحيوية للحشرة القشرية الحمراء في كاليفورنيا تأخر (50) عاماً بسبب الفشل في العثور على أي اختلافات مظهرية بين هذه **الحشرة القشرية** وبين **الحشرة القشرية الصفراء** الشديدة القرب منها .

1. الاستيراد Importation :-

هذه طريقة تقليدية في المكافحة الحياتية وتتضمن جلب الاعداء الملائمة للآفات في منطقة بحث يكون عائلها آفة وليس لها اعداء طبيعيون وفي الظروف الملائمة فان الانواع النافعة تطلق بكميات كافية وتكون ناجحة وتصبح جزءاً مكملاً من النظام البيئي .

المميزات المطلوب توفرها في الاعداء الطبيعية المراد ادخالها :

أ. القابلية العالية على البحث والانتشار .

ب. درجة تخصصه العالية ومن المفضل ان يصيب آفات أخرى .

ج. قابلية عالية على التكاثر والتطور السريع قياساً بالعائل .

د. متأقلم جيداً مع البيئة الجديدة .

هـــ. في حالة الحشرات الافتراسية او المتطفلة يجب ان لا تكون نباتية او تفترس طفيليات أخرى Hyper parasitism .

2. الاكثار Augmentation :-

طريقة الاكثار قد تكون لقاحية inoculative او بالغمر inundative بالاطلاق اللقاحي يتوفر ثبات ومكافحة الاجيال اللاحقة للآفات .

اما الاطلاق الغمري فانه يتوخى مكافحة المجتمع والاجيال المعاملة معه مع عدم التوقع للسيطرة على المدى البعيد .

مثال: تم اطلاق الزنبور المتطفل تراجوكراما *Trichogramma* (متطفل) في الاتحاد السوفيتي السابق في عام 1969 في مساحة (2.5) مليون هكتار وفي المكسيك تم انتاج (28) بليون من هذا الطفيلي وذلك للسيطرة على عدد من الآفات الحرشفية الاجنحة ، وفي الولايات

المتحدة تم اطلاق خنافس الدعاسيق (مفترسة) على المن والبق الدقيقي في كاليفورنيا واصبحت الان تباع هذه الخنافس بالكيلوات للمزارعين لاطلاقها في مزرعتهم .

3. <u>الصيانة او المحافظة</u> Conservation :-

وهو يتضمن خلق حالات تشجع تواجد الاعداء الطبيعي واستغلالهم الفعال للبيئة يجب توفير المأوى المناسب والكافي للمفترسات والطفيليات من خلال تحورنا للعمليات الزراعية مثل الزراعة المتداخلة او الدورات الزراعية ... الخ ، او حتى توفير مصادر صناعية من البروتينات والكاربوهيدرات المناسبة مثل الذرة العسلية او الرصيف او حبوب اللقاح ... الخ ، اوحمايتها من المبيدات وذلك باستخدامها باقل حد ممكن او محاولة ترتيبها لانتاج انواع مقاومة للمبيدات المستخدمة وهو ما سائد في بساتين الفاكهة في استراليا وهولندا وامريكا .

اقتصاديات المكافحة الحياتية
The Economics of Biological Control

ان المكافحة الحياتية ليست طريقة مريحة جداً لقد وجدت الابحاث ان برامج المكافحة الحياتية لمدة (40) عاماً اعطت ربحاً كلياً بحدود خمسة مليون باون في انكلترا وفي الولايات المتحدة فان الارباح كانت بين 1.5 – 10.5 مليون دولار خلال فترة (25) سنة في ولاية كاليفورنيا .

لقد سجلت برامج المكافحة الحياتية الغاء كاملة لاستخدام المبيدات في بعض الحالات وقد قدر الربح سنة 1972 بانها كل دولار يصرف على ادخال طفيلي فأن هنالك ربح مقداره 30 دولار في حين كانت ربحت استخدام المبيدات هو خمسة دولارات ربح لكل دولار مستخدم .

ومع ذلك لابد من الاعتراف بان المكافحة الحياتية قد فشلت في بعض الحالات مثل **العثة العجزية** التي تصيب الغابات ، ان نجاحها يعتمد اكثر عندما تكون الآفة المستهدفة على محصول معمر اكثر منها في المحاصيل الحولية .

الفصل الثامن – المكافحة الوراثية
Genetic control

هذا النوع حديث نسبياً ويتضمن استخدام الآفات الضعيفة وراثياً لتحديد تكاثر انواعها وبقائها في مجتمعاتها الطبيعية .

مثل هذه الآفات تنتج كميات كبيرة في المختبر وتطلق خلال المجتمعات البرية في الحقل للتزاوج مع الحشرات الاعتيادية والتي سوف لا تنتج افراد جديدة او تؤدي الى عدم صلاحية ذريتها (مثل العقم) الفشل في التأقلم مع البيئة بصورة جيدة ... الخ .

طرق المكافحة الوراثية Methods of genetic control

ان طريقة القتل الذاتي Autocidal قد نوقشت في السنوات الأخيرة تحت العناوين التالية :

1. طريقة اطلاق الحشرات العقيمة Sterile insect release method (SIRM)
2. نقل الكرموسومات Cromosomal translocation (CT)
3. تعقيم الهجا ئن Hybrid sterility (HS)
4. عدم التوافق السايتوبلازمي Cytoplasmic incompatibility (CI)

<u>1. طريقة اطلاق الحشرات العقيمة (SIRM) :-</u>

وقد تسمى طريقة الذكور العقيمة لان الذكور في الحشرات يمكن ان تعقم بسهولة وعندما تطلق فانها تتزاوج مع اناث برية خصبة لا تعطي بيوضها العقيمة نسلاً وبالتالي تؤثر بدورها على تقليل سكان ذريتها ، اما في التطبيق العملي عند تربية وتعقيم الحشرات على نطاق واسع فان تحيز الحشرات الذكور عن الاناث نادراً ما يكون عملياً ولذلك يعامل الجنسان ويعقمان ويطلقان في الحقل ومع ذلك تتضمن التطورات الحديثة استخدام اشعة الليزر لتحيز الاجناس واستخدام مكائن للفصل بينهما لذلك قد يكون من الممكن في بعض الانواع اطلاق الحشرات العقيمة بفترات مناسبة ليمكن نظرياً ابادة مجتمع الآفة ولاجل انجاح هذه الطريقة يجب اتباع الشرطين الاساسيين التاليين :-

* يجب ان تكون الحشرات العقيمة المنتجة ذات قابلية على التنافس .

** يجب ان تكون هنالك امكانية لتربية الانواع المستهدفة بكميات كبيرة وبتكاليف مقبولة ويتم التقييم بالوسائل التالية :-

أ- **التعقيم بالاشعاع المؤين** :-

يتم التعقيم بواسطة الاشعاع المؤين مثل اشعة كاما مصدرها من الكوبلت – 60 وتكون مصاحبة للنتروجين من اجل تخفيف التأثيرات الضارة لقابلية تنافس الذكور في بعض الحشرات كما في تجربة تعقيم ذكور **ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط** حيث وجد ان كلما زادت الجرعات قلة قابلية الذكور على المنافسة ويفضل ان تكون الاناث لها قابلية على التزاوج لمدة واحدة فقط حيث ان اعادة التزاوج يعطي الفرصة للحيوانات المنوية الاعتيادية للتنافس مع الحيوانات المنوية العقيمة في الجهاز التناسلي الأنثوي . ان مستوى مجتمع الآفة المطلوب مكافحتها بهذه الطريقة يجب ان يكون منخفض بحيث يكون اطلاق الاعداد الكبيرة المناسبة من الذكور المشععة خلال المجتمع ذو جدوى اقتصادية ، او قد يخفض مجتمع الآفة بواسطة وسائل المكافحة الأخرى مثل استخدام المبيدات ويجب ان تكون هنالك طريقة رخيصة وسريعة للانتشار الكفوء للحشرات العقيمة وقد يتضمن ذلك استخدام الطائرات لتوزيع اعداد كبيرة من الحشرات العقيمة بصورة منتظمة وسريعة فوق مساحات كبيرة في المناطق الصعبة .

سلبيات استخدام اشعة كاما لتقيم الحشرات :

1. يتطلب وجود علماء بكفاءة عالية لادارة البرنامج .
2. كلفة الاستثمار عالية في الاجهزة والتسهيلات لمعاملات االاشعة قياساً الى معاملات المكافحة التقليدية .
3. ان حياتية وسلوك الحشرات قد يتأثر بشدة بمعاملات التشعيع كما سبق الشرح .

مثال:

استخدم التقيم بالاشعاع لغرض ابادة الآفات في الولايات المتحدة منذ 1937 والمثال التقليدي للإبادة الناجحة باستخدام الحشرات العقيمة هو إبادة **الدودة اللولبية** في ولاية فلوريدا سنة 1955 . وهي ذبابة تتطفل على الماشية تطلب البرنامج انتاج 170 ألف ذبابة في الأسبوع وذلك لاطلاق 800 ذبابة عقيمة / 3كيلومتر مربع في الاسبوع وسبب هذا تدهوراً واضحاً في المجتمعات البرية واكملت الابادة خلال ستة اشهر ومنذ ذلك الوقت تقدم الولايات المتحدة باطلاق

200 مليون ذبابة معقمة أسبوعياً في حزام يعرض 483كيلو متر من حدود المكسيك وذلك للاعوام 1972 – 1976 ان نسبة الكلفة / الربح في البرنامج قدرت بأنها 13- 39 دولار الى كل دولار يصرف وحالياً هنالك برامج عديدة من هذا القبيل .

ان الاستعمال المتكامل للمبيدات والمصائد الفرمونية والمكافحة الحياتية بنوع من الحلم وطريقة SIRM ضد **دودة ثمار التفاح** قد تجربته بنجاح في شمال امريكا . وقد تستخدم اشعة الفا او بيتا او حتى اشعة اكس ولكن الاخيرة بسبب ارتفاع درجة حرارة اجهزتها عند التشغيل لفترة طويلة وارتفاع ثمنها فقد استبعدت من التجارب .

ب - استخدام المعقمات الكمياوية :

استخدمت بنطاق كبير في الحقل ضد **الذباب المنزلي والذبابة اللولبية** سابقة الذكر وكذلك **ذباب الفاكهة** وقد رشت اماكن النفايات في حالة الذباب المنزلي بنسبة 0.2% من مادة Tepa تيبا وقد وجد انه من الممكن القضاء على سكان الذباب المنزلي طوال فترة ادامة المعاملات كما استخدمت مادة Hempa هيمبا بنسبة 3.75% لمكافحة نفس الذباب في اليابان سنة 1967 .

ان تأثير المعقمات الكمياوية يمكن تصنيفها كالآتي:

1. عوامل قلوية لها رد فعل عالي وتحدث عقماً دائمياً كما في مادتين تيبا وهيمبا السابقتين .
2. المواد المعوقة للتمثيل الحياتي واكثرها فعالية ضد الاناث ولو ان لها قفل مؤقت مثل مادة مشابه البيرحدين Pyrimidine analogus .
3. مركبات متفرقة مثل مبيدات الادغال والهرمونات والمضادات الحياتية ومبيدات الفطريات والمستخلصات النباتية .

انتباه !!!

ومن الواجب ذكره ان المعقمات الكمياوية ذات سمية عالية للبائن ويجب ان تستخدم بحذر .

2. انتقال الكرموسومات او الحمل الوراثي او التقنية الحياتية

Chromusomal translocation or genetic load or biotechnology

ان الترتيب الطبيعي للكرموسومات يمكن ان يكسر بواسطة الاشعة او بالمعاملة بالكمياويات كما سبق الشرح ، غير ان اعادة الترتيب غير الطبيعي او الانتقال لا يسبب العقم اعتيادياً ومع ذلك فان قابلية الاخصاب للحشرات تقل الى درجات متفاوتة ولكن السلالة قد تتحمل عمليات الانتقال ولكن من المحتمل ان يكون الفرد عقيماً عندما يتزاوج بحشرات أخرى . ان السلالات المتنقلة تقل خصوبتها وتتعلق درجة العقم بعدد الانتقالات ومع ذلك قد يمكن تربيتها في المختبر بصعوبة الا انها في الحقل تتعرض للتزاوج مع السلالات الطبيعية ويكون الجيل الناتج منها عقيماً كلياً . لقد اقترح ان هنالك بعض الجينات مثل الحساسية للمبيدات يمكن نقلها الى المجتمعات الطبيعية بواسطة اطلاق حشرات مرباة في المختبر فاذا كان عددها اكثر من المجتمع الطبيعي وبنفس الحيوية فانها ستسود وينتج عن ذلك ما يلي :-

1. تجعل المجتمعات الحشرية المعاملة عرض للشكل التقليدي في المكافحة بالمبيدات .
2. إزالة الصفات السيئة لبعض الآفات مثل قابليتها على نقل مسببات الأمراض .
3. ادخال صفات التدهور من زيادة اعداد الذكور او تقليل من طول العمر او انتاجها من (البيض) قليلاً وهكذا .

استخدام طريقة CT يتطلب المعرفة الجيدة عن وراثة الانواع المعينة من الآفات وهذا ما تحقق في رتبة حشرات ذات الجناحين فقط .

اثار بعض العلماء ان الاختزال في مجتمع أي حشرة قد تكون له عواقب على النظام البيئي لذا فان ادخال الصفات المرغوبة مطلوبة ولكن ليس ابادة الانواع من محيطنا !!؟ .

3. عقم الهجائن Hybrid sterility

بعض السلالات لانواع من الآفات اظهرت قابلية عدم التوافق المتبادل والبيض الناتج عن مثل هذه التزاوجات غير مخصب وبذلك يكون ادخال سلالات غريبة قد يشجع في التأثر على المجتمع ان تضريب السلالات وتحت الانواع او الانواع القريبة عادة يؤدي الى انتاج جيل هجين عقيم لكنه حيوي يمكن تربية الهجائن العقيمة واطلاقها لابادة المجتمعات الطبيعية .

مثال:

تم تضريب اناث **ديدان براعم التبغ** مع ذكور سلالة قريبة تضريبياً رجعياً فظهرت صفة الذكور العقيمة التي اطلقت الى الحقل واحدثت خفض فعال في سكان هذه الديدان . ان التضريب بين أي من الانواع قد ينتج ذكور هجينة عقيمة كما سبق ولكن بعض التضريبات يظهر فيها تحول في النسبة الجنسية فتنتج ذكوراً بنسبة أعلى وهذا ما لوحظ عند تضريب بعض سلالات البعض من نوع بعوض الانوفليس *Anopheles* الناقل لمرض الملاريا وداء الفيل فاعطى نسبة عالية غير طبيعية من الذكور بالنسبة للاناث ومن المعروف ان الاناث هي الناقلة للمرض والذكور ليس لها أي ضرر .

4. عدم التطابق السيتوبلازمي Cytoplasmic incompatibility

وهي حالة تظهر عند تقريب مجتمعي من نفس النوع فيتم تلقيحاً ولكن دون اخصاب او قد يحصل الاخصاب ولكن الاجنة تفشل جزئياً في التطور وذلك بسبب عدم مقدرة دخول الحيوان المنوي في سايتوبلازم البيضة مما يسبب عدم الالتحام الحقيقي بين نواة الحيوان المنوي وبين البيضة .

درست هذه الحالة في بعوض الكيولكس *Culex sp* فاطلقت ذكور من سلالة غير مطابقة للتزاوج مع سلالات اخرى والنسل الناتج منها يكون ذو افراد قليلة جداً (ان طلاق الذكور لانها لا تعض ولا تنقل الامراض) وقد تتزاوج مرات عديدة .

مستقبل المكافحة الوراثية :-

بالرغم من الصعوبات والمعوقات المصاحبة لاستخدام هذه المكافحة الا انها لها نجاحات وبرامج واسعة حالياً في اليابان لابادة **ذباب البطيخ والدودة اللولبية** في المكسيك وكذلك **ذباب فاكهة البحر المتوسط** .

ان الطرق الوراثية في المكافحة تتميز بالميزات التالية :-

1. تجنب الاخطاء والاهمال في عمليات المكافحة التي قد يقع بها المزارعون لان عمليات المكافحة بالطرق الوراثية تتم باشراف خبراء ولمناطق شاسعة جداً .

2. تتزايد كفاءة المكافحة الوراثية كلما انخفضت كثافة المجتمعات المستهدفة بينما تكون المكافحة بالمبيدات اقل كلفة كلما اصبحت المجتمعات قليلة الكثافة لان هنالك حد اقتصادي حرج تحته يصبح استخدام المبيدات غير اقتصادي .
3. ان المكافحة الوراثية متخصصة وليس لها تأثيرات غير مرغوبة على الاحياء الاخرى غير المستهدفة كما في المبيدات .
4. هذه الطريقة على المدى البعيد ذات توفير اقتصادي عالي .

ان استخدام المكافحة الوراثية مع عوامل المكافحة الاخرى ضمن مخطط برنامج للادارة والمكافحة المتكاملة سوف يبشر بمستقبل جيد ان شاء الله ، ان استخدام طريقة القتل الذاتي في مكافحة الآفات يبدو انها سوف تزداد مستقبلاً .

الفصل التاسع

المكافحة الكيمياوية Chemical control

تعريف المكافحة الكيمياوية : هي استخدام مواد كمياوية للتأثير على الفعاليات الحيوية للآفات وقد نستخدم بعضها للقتل والأخرى للطرد او غيرها لمنع البيض او التغذية وهذه المواد الكمياوية قد تدعى **بالمبيدات Pesticides** والمستعملة منها في مكافحة الحشرات تدعى **مبيدات الحشرات Insecticides** وقد يكون تأثيرها على مدى اوسع فتؤدي الى الاضرار باجيال اخرى ومنها الانسان لذلك يجب ان تستعمل بحذر وكحل اخير لمكافحة الآفات (**آخر الدواء الكي**) = (آخر طرق المكافحة هي المبيدات) المبيدات في الوقت الراهن هي السلاح الرئيسي للانسان ضد الآفات ، ان استخدام المبيدات هو احد العوامل الرئيسية في زيادة معروض الغذاء والكساء في العالم فقد وجد في دراسات افتراضية عند عدم الاستخدام للكمياويات في الزراعة قد يؤدي ذلك الى تخفيض الانتاج بنسبة 30% مما سيزيد الاسعار بنسب 50 – 70% ، ان ما يصرف من الاموال على شراء المبيدات في امريكا لوحدها قدر بـــ8.7 بليون دولار / سنة او اكثر .

<u>مقدمة تأريخية عن المبيدات</u> :

استعملت الكمياويات غير العضوية للقضاء على الآفات بدرجة كبيرة مثل الرصاص والزرنيخ وذلك قبل الحرب العالمية الثانية ، وكذلك استعملت بعض الكمياويات العضوية المستخرجة من النباتات مثل النيكوتين والبايرثروم والروتيتون ولكن استعمالها كان محدوداً بسبب تكاليف انتاجها العالية ، وخلال الحرب العالمية الثانية بدء استخدام وانتاج الكمياويات الرخيصة مع اكتشاف مبيدددت DDT وهو من المبيدات الكلورينة العضوية التي ستشرح لاحقاً .

ان تكاليف انتاج المبيدات من مرحلة التركيب الكمياوي الى حين التسويق قد يكلف الشركات المصنفة بحدود 15 مليون باوند استرليني وتسغرق وقت (7 – 8) سنة وتجرى خلال هذه الفترات تجارب عديدة على الاحياء والنباتات لمعرفة تأثيره على كل عناصر البيئة قبل اجازته قبل التسويق .

المبيد الحشري المثالي Ideal Insecticides :

وهو المادة الكمياوية التي تبقى في في موقع الاستخدام والتطبيق محافظة على تركيبها طوال فترة فعاليتها وان يكون ساماً لآفة معينة وغير مؤذ لاحياء أخرى ومنها الانسان وان يكون سهل الاستعمال وان تتوفر فيه الشروط التالية اضافة الى ما سبق .

(الشروط الواجب توفرها في المبيدات المثالية) :-

1. ان تكون هذه المبيدات فعالة ضد الحشرات بحيث لا تتركها تتكاثر الى الحد الذي يحدث عنده الضرر .
2. الا تضر النبات او تؤثر عليه سلبياً .
3. ان تبقى فعالة لمدة مناسبة او تلتصق جيداً باجزاء النبات .
4. ان تكون سهلة الاستعمال وغير ضارة بالانسان .
5. ان يكون ثمناها مناسباً .
6. ان تكون لها القدرة على تغطية النبات بشكل كامل .
7. غير مؤثرة نسبياً على المفترسات او المتطفلات والنحل .

تسمية المبيدات الحشرية Names of insecticides

ان المبيدات الحشرية يمكن ان يكون له ثلاثة اسماء مختلفة هي :

1. الأسم التجاري: او الاسم الخاص بالحيازة التجارية للشركة المنتجة والذي تسوق المادة الكمياوية باسمه وهذا هو اكثر الاسماء استعمالاً ويمكن ان يعطى اسماء تجارية عديدة حسب البلدان او لكل فترة زمنية (كل 10 – 15 سنة) وهو في الحقيقة مادة كمياوية واحدة .
2. اسم يوضح الأسم والتركيب الكمياوي للمبيد: وهو اسم ثابت لان المركب هو هو .
3. أسم شائع: تقره المنظمات الوطنية والدولية مثال ذلك الأسم الذي تطلقه المنظمة العالمية للمقاييس وهو عبارة عن الأحرف الاولى لأسم الشركة المنتجة لاول مرة مضافاً اليه رقم التسلسل لهذه المبيدات حسبما انتجته هذه الشركة .

مثال:

مبيد فيكترون Vectron

الاسم التجاري : تريبون Trebon or Etofenprox

الاسم الكمياوي : 2, (4 – ethoxyphenyl) – 2 – Methyl
Propyl 3 – phenoy benzyl ether

التركيب الكمياوي هو :

$$C_2H_5O-C_6H_4-C(CH_3)_2-CH_2-O\ CH_2O-C_6H_4-O-C_6H_5$$

الاسم الشائع : Mitsui – 79 مثلاً .

تقسيم المبيدات الكمياوية للحشرات

تقسم حسب الاعتبارات التالية الى :-

أ. **حسب مفعولها وعلاقة ذلك باجزاء الفم وطبيعة معيشة الحشرات وطريقة دخولها جسم الحشرة وعلى هذا الاعتبار تقسم الى :-**

1 - <u>السموم المعدية Stomach Poisons</u> :-

وهي تلك المركبات التي تقتل الحشرة بعد ابتلاعها وامتصاصها عن طريقة القناة الهضمية حيث تقوم بترسيب بروتين الخلايا وتستخدم اما رشا او تعفيراً مثل مركبات الزرنيخ . مركبات الفلور تستخدم للحشرات ذات اجزاء الفم القارضة عموماً .

2. **السموم بالملامسة Contact Poisons** :-

وهي مركبات تقتل الحشرات دون ابتلاعها وذلك بمرورها خلال كيوتكل الحشرة او خلال الثغور التنفسية وتستخدم ضد الحشرات ذات الفم الثاقب الماص مثل مركبات النيكوتين ومستحضرات الكبريت والزيوت النباتية .

3. **سموم ذات تأثير متبقي معدي بالملامسة Combination stomach & contoct poisons** :-

وهي التي تؤثر في الحشرات كسموم معدية وملامسة في وقت واحد مثل مبيد الاكروسايد ومبيد الديازنون وغيرهما .

4. **سموم تدخين او تبخير Fumigantys** :-

وهي تلك التي تدخل جسم الحشرة عن طريق الثغور التنفسية مثل غاز بروميد المثيل وغاز سيانيد الهيدروجين وغاز الفوسفين .

5. **المواد الطاردة Repellents** :-

الغرض من استعمالها هو ابعاد الحشرات عن المحاصيل او الحيوانات لا بتأثيرها السام بل بخواصها الطبيعية كالرائحة او الطعم مثل النفثالين .

6. **المواد الجاذبة Attractants** :-

وهي تلك المواد التي توضع مع المواد السامة او مع الطعم القانص كي تنجذب اليها الحشرات مثل جيرانيول ، جيلور ، الكيولور .

ب . تقسيم المبيدات الكمياوية حسب ترتيبها الكمياوي :-

حسب هذا الاعتبار تقسم الى :

1. مركبات غير عضوية : او (معدنية) مثل مركبات الزرنيخ ، الفلور و الزنك .
2. مركبات عضوية : تشمل

* مواد عضوية مستخلصة من النباتات مثل الروتينون ، النيكوتين .

** مواد عضوية صناعية مثل مركبات الكلور العضوية

(كمبيد الاكروسايد) ومركبات الفسفور العضوية (كمبيد المالاثيون) .

ج. تقسيم المبيدات الكمياوية حسب طريقة استعمالها :-

حسب هذا الاعتبار الى :

1. طريقة الرش Spraying :

وهي مكافحة الحشرات برش الكمياويات السائلة وتوزيعها على سطوح المواد المراد علاجها على هيئة رذاذ خفيف او غزير باحدى الالات الرش .

والسوائل التي تستعمل في الرش هي :

أ. محاليل حقيقية Solutions

ب. محاليل مستحلبة Emlsions

ج. محاليل عالقة (مساحيق غير قابلة للبلل Wettable powder) .

الالات الرش :

أ. مرشات الهواء المضغوط وتكون ذو مضخة هوائية ثابتة او تنفصل بعد ضغط الهواء.

ب. مرشات هايدروليكية : وتوجد منها مرشاة يدوية وظهرية ومسحوبة .

والمحاليل المستحلبة : هي الاكثر استعمالاً وفيها تذاب المادة الفعالة للمبيد في مادة مذيبة عضوية كالزايلول او الاسيتون ويكون بتركيز 25 – 30% ويضاف مادة مساعدة للاستحلاب وعند الاستعمال يضاف الماء فيصبح ذو لون حليبي لفترة ما يستعمل عادة محلول المستحلب بنسبة 5% .

2. التعفير Dusting :

وهي استعمال مبيدات على شكل صلب بعد طحنها جيداً لتصبح حبيباتها صغيرة وناعمة جداً وتضاف اليها مواد اخرى صلبة تسمى بالمواد الحاملة وذلك لتخفيفها ولسهولة توزيعها واستعمالها .

الالات التعفير : ومنها انواع يدوية وظهرية وحفارات مروحية محمولة على الجرارات او الطائرات .

3. التدخين Fumingation :

التدخين او التبخير وهو استعمال غازات سامة لمكافحة الحشرات ويستعمل فيها مركبات تتبخر على درجات الحرارة الاعتيادية او بالتسخين .

4. الطعوم السامة Poison baits :

وهو خليط من مبيد حشري ومادة غذائية معروف عنها بأنها تجذب الحشرات المراد مكافحتها اذا وضعت لها وتستعمل ضد الحشرات ذات الفم القارض كالجراد والصراصير واللاعق كالذباب .

5. معاملة البذور Seed dressing :

وتخلط هذه المبيدات مع البذور قبل زراعتها وذلك لمكافحة الحشرات ذات لفم الثاقب الماص والتي تصيب البادرات مثل التربس والمن والعنكبوت الاحمر بعد ان تنبت تلك البذور وتصبح كبادرة .

6. عبوة الرذاذ (الايروسول) Aerosols :

وتكون المواد السامة هنا مذابة بمذيبات عضوي ومنها مضغوط الى درجة تحول فيها الغاز الى سائل يخزن عادة بقناني لها صمامات خاصة وعند فتح الصمام يندفع الهواء المضغوط حاملاً معه المادة السامة المذابة بشكل رذاذ .

7. الاشرطة Strips :

يعامل المبيد مع لدائن تمتصه وتفقده ببطء عند فتح اغلفتها .

المطلوب في المختبر دراسة النقاط التالية :-

1. التعرف على النماذج المختلطة من المبيدات .
2. دراسة بطاقة المعلومات Labeles الموجودة على العلب والتي تحوي الاسم التجاري للمبيد ، المادة الفعالة مع ذكر النسبة المئوية لها . معلومات عن خطورة استعمال ودرجة سميتها والتوصيات والارشادات .
3. التعرف على كيفية الرش .
4. التعرف على الالات المستخدمة .

مستقبل استخدام المبيدات الحشرية Future of Insecticides

ان الطريقة الوحيدة لمكافحة الآفات هي تطوير مواد كمياوية تكون ذات انتخابية عالية وأمينة أي تكون سميتها للبائن منخفضة وان يكون سعرها مقبولاً ، ان ما يسجل كل عام من المبيدات هو 16 منتوج / سنة تقريباً وكل سنة يقل ما يعرض في السوق . ان المبيدات المستعملة يجب ان تحافظ على التوازن البيئي (عدم تلوث البيئة) وبالنقاط التالية :

توجه الاستخدام العقلاني لها :-

1. استخدام المبيدات عند الحاجة فقط وبعد بلوغ الآفة الحد الاقتصادي الحرج وبلوغ مستوى الاصابة ضاراً جداً .
2. خفض كمية المبيدات المستخدمة وذلك تطوير طريقة للتنبؤ واستخدامها عند ظهور الآفة فقط .
3. تحديد أي من عوامل المكافحة الحياتية الممكن استعمالها في الحقل وتجنب استخدام المبيدات اذا كانت تلك المكافحة مجدية وتقلل الاضرار .
4. استعمال المبيدات الحشرية مع طرق أخرى في برنامج المكافحة او الادارة المتكاملة كل ما امكن ذلك وكما سبق الشرح .
5. الانتباه الى ظهور صفة المقاومة للمبيدات في الآفات ومراعاة بعض النقاط من اجل تأخير ظهور هذه المقاومة او تلافيها أصلاً وهي :-

أ. استخدام الجرع المناسب للوصول الى الحد من الخسائر الاقتصادية .

ب. تحديد استعمال انواع معينة من المبيدات من اجل تغير اماكن الفعل السامة لها او تغير مجموعتها الكمياوية فعند ظهور صفة المقاومة للمبيدات الفسفورية تستخدم المبيدات الكاربماتية وغيرها .

ج. استعمال رش المبيدات مع طرق أخرى للمكافحة مثل الطعوم والهرمونات ومشابهاتها والاشرطة وغيرها، الغاية منها الوصول الى المكافحة دون احداث تلوث في البيئة .

د. الاحتفاظ باعداد من الآفات لمحاولة استخدامها في برنامج المكافحة المتكاملة كما سبق الشرح في المكافحة الوراثية وليس ابادتها كلياً .

هـ. استعمال المبيدات مع المؤازات او بكلمة اخرى استعمال مثبطات انزيمات تحلل المبيدات كما في حالة استخدام بيرونيل بيوتوكسايد مع البيرثروم Pyethrum + piperonyl – butoxide لمكافحة الحشرات المنزلية .

الفصل العاشر – الجاذبات ، الطاردات ، مانعات التغذية والهرمونات ومشابهاتها والمستخلصات النباتية

Attractants, Repellents, Antifeedants, Hormones and Hormones analogous And plant abstract

هنالك مركبات كمياوية بسيطة نسبياً توجه عدد من العمليات الحياة اليومية للحشرات عن طريق التأثير على سلوكها في البحث عن التزاوج او الغذاء او مكان وضع البيض ومثل ذلك هنالك عدد من العمليات الايضية يمكن التحكم بها عن طريق اطلاق الافرازات الهرمونية وتحت الظروف الاعتيادية تطلق هذه المواد الكمياوية في اوقات محددة وتحدث فعاليات سلوكية وفسيولوجية خاصة ، ان الطرق الحديثة للمكافحة تبحث عن استخدام مثل هذه الكمياويات او نظائرها المصنعة في استغلال مجتمع الآفة عن طريق تحرير سلوك الحشرة او احداث ارباك في العمليات الفسيولوجية للحشرات مثل هذه الكمياويات قد تكون مواد جاذبة ، مواد طاردة ، مواد مانعة للتغذية وهرمونات او شبيهاتها والمستخلصات النباتية وهو ما سنفصله لاحقاً .

1. المواد الجاذبة Attractants

تمتلك بعض الحشرات حاسة شم عالية التخصص ويمكنها متابعة الروائح او البحث عن مصدر الغذاء او اماكن وضع البيض او للتزاوج .

تعطي المواد الجاذبة ارشادات توجيهية بحيث تستطيع الحشرة الطائرة من التوجه من مسافات بعيدة الى ناحية الرائحة .

وتقسم المواد الجاذبة الى نوعين :-

أ. الفرمونات Phermones

تعرف الفرمون : عبارة عن مواد كمياوية تطلق خارج جسم احد الافراد وتستلم بواسطة فرد أخر من نفس النوع والذي بدوره يبدي رد فعل معين اما رد فعل سلوكي او فسلجي .

تقسيمات الفرمونات

يكون التقسيم حسب مسافات الفعل الى :-

* - فرمونات تعمل من مسافات طويلة كما في الجاذبات الجنسية Sex attractents .

** - فرمونات تعمل من مسافات قصيرة كما في المحفزات الجنسية Sex stimulants .

أنواع الفرمونات في الحشرات

Types of Insect pheromones

1. الفرمونات الجنسية : Sex pheromones

تؤدي الى انجذاب الذكور الى الاناث وهو السائد او بالعكس .

2. فرمونات التجمع : Aygregation ph. كما في الجراد المهاجر .

3. الفرمونات المنبهة :Alarm ph.

تنبه الافراد للدفاع عن الخلية كما في الحشرات الاجتماعية (النحل) .

4. فرمونات التعقب : Trail ph.

لغرض سير الحشرات وخاصة الاجتماعية منها ومنها نوعان

* سريعة التطاير كما في النحل ا لسارح حيث تستغرق ثواني .

** بطيئة التطاير كما في النمل الابيض حيث تستغرق ايام .

5. فرمونات الانتشار : Spacing ph.

تعلم المكان الخاص للحشرة لوضع البيض كما في **ذباب البحر المتوسط** .

وقد تسمى بالفرمونات المعلمة marking ph. فالغدد الفكية تحدد اماكن وجود كل يرقة من **دودة الشوكولاته** .

6. فرمونات النضوج maturation ph.

موجودة في الجراد المهاجر يفرز في الاطوار غير الناضجة لتحفيزه على التهيئة للهجرة والنضوج في وقت واحد .

استخدام الفرمونات في مكافحة الآفات : -

1. لتحفيز انماط مخصصة من السلوك كصيد الذكور مثلاً ثم قتلها او اعدمها وذلك متبع في حشرة **لآفة اوراق التفاح الأحمر المخططة** في بساتين التفاح حين توضع مصيدة بها فرمونات جنسية .
2. الرصد و المسح : حيث يتم التنبأ او رصد الاعداد على مدار السنة لاختيار انسب اوقات المكافحة ومعرفة الانواع السائدة والمصائد الفرمونية مفضلة اكثر لانها تعمل على مدار الساعة وليس كالمصائد الكهربائية التي تعمل ليلاً فقط وكذلك الأخيرة تحتاج الى امداد بالطاقة وذلك لا يتوفر في المناطق النائية من الحقول والغابات Forestry .
3. الارباك في انماط السلوك المتخصص :

مثل منع الذكور من استلام فرمونات الاناث لوحظ ذلك خاصة في رتبة حرشفية الاجنحة حيث ان اشاعة 5غم / هتكار من الفرمون الانثوي **لدودة اللهانة** ادى الى منع الذكور تماماً مع التوجه الى الاناث التي تطلق الفرمونات بشكل طبيعي لاغراض التزاوج .

مواد قريبة من الفرمونات:

* - شبيهات الفرمون Para pheromone

وهي مواد كمياوية غير فرمونية تحدث سلوكاً مماثلاً للسلوك الذي تحدثه الفرمونات الطبيعية .

** - مضادات الفرمون Anti pheromone

وهي مواد كمياوية توقف مباشرة او تثبط استجابة الحشرات لفرموناتها الطبيعية .

ب. الجاذبات الغذائية Food Lures

تعمل لجذب الحشرات وتوجهها الى مصدر الغذاء وتستعمل بنجاح محدود والميزة الرئيسية لها انها يتم الاستجابة لها من كلا الجنسين الذكور والاناث واول المواد الجاذبة كانت غذائية ان العطور الزهرية عادة جاذبات جيدة للحشرات التي تتغذى على الرحيق في حين تميل الحشرات المتغذية على مص الدماء للانجذاب الى ثاني اوكسيد الكاربون او حامض اللاكتيك او رائحة العرق .

وعادة تخلط المادة الغذائية مع مبيد يؤدي الى قتلها بعد ان تنجذب للتغذية وقد سجل في **ذباب الفاكهة** انجذابها من مسافة 800متر .

2. المواد الطاردة Repellents

وهي كمياويات تمنع الضرر للنباتات او الحيوانات او المواد مثل الاقمشة والاخشاب بجعلها غير جذابة او غير مستساغة ونلاحظها في السوق مثل مادة كيك ((KiK)) الطاردة للبعوض ومادة النفثالين الطاردة لعث الملابس والسجاد ، وعند رشها (المواد الطاردة) على المجموع الخضري للنبات فانها توفر تغطية تامة له وقد سجل في طرد آفات المخازن استخدام الزيوت لطرد **خنافس البقول** ومنعها من وضع البيض على انواع البقول .

3. مضادات التغذية Antifeedants

مواد تدخل في فعالية التغذية للآفة على النبات المعامل حيث تؤدي الى توقف الاكل بشكل دائم او مؤقت وقد تحدث للحشرة جوعاً ولا تستطيع ان تأكل من النباتات المرشوشة بهذه المواد .

صفات مضادات التغذية Properities of antifeedants

1. قابليتها على البقاء في ظروف الطبيعة عالية .
2. ان حركتها جهازية في النبات أي تنتقل من منطقة الرش في النباتات المعاملة الى كل اجزاء النبات الاخرى .
3. ليس لها تأثيرات مؤذية على الاحياء غير المستهدفة .

مثال:

استخدم زيت السبحبح (النيم) كطارد قوي ضد الجراد الصحراوي حتى في حالة استعمال زيته الخام دون تنقية ويبدو ان مضادات التغذية لها دور كبير مستقبلاً في تطوير استراتيجيات المكافحة المتكاملة للآفات .

4. الهرمونات الحشرية وشبيهاتها Insect hormones and their analogaus

انها الجيل الثالث من مبيدات الآفات حيث ان الجيل الاول كان من المبيدات اللاعضوية كما سبق الشرح والجيل الثاني كان من المبيدات العضوية .

تعريف الهرمون : هو افراز داخلي ينظم مدى واسع من العمليات الفسلجية من ضمنها النمو والتطور والنضج .

وفيما يلي معلومات مختصرة عن الهرمونات

ت	اسم الهرمون	مكان انتاجه	تركيبه	تأثيره
1.	هرمون الانسلاخ Ecdyson	الغدد الصدرية والمبيض.	دهون	نزع الكيوتكل وانضاج البيض .
2.	هرمون الصبا Juvenile h.	الاجسام الجناحية .	دهون	ادامة الطور اليرقي وتنشيط المبايض والغدد الاضافية .
3.	هرمون البزوغ Eclosion h.	الخلايا الافرازية في المخ.	بروتين	خروج الحشرة الكاملة .
4.	هرمون التصلب Bursicon h.	الاعضاء حول الاحشاء.	بروتين	تصلب واسمرار الكيوتكل الحديث .

المقارنة بين

الفرمونات	الهرمونات
1. تعمل بين الفرد والافراد الاخرى لنفس النوع خارج الجسم .	1. تعمل داخل الفرد فقط وتسيطر على الفعاليات الجسمية .
2. تطلق بواسطة غدد خاصة وبافراز خاص .	2. كذا .
3. لها تركيب كمياوي خاص وتفرز باوقات خاصة .	3. كذا .
4. تمنع او تحفز بعض الوظائف الحيوية .	4. تنسق العمليات الفسيولوجية والسلوكية وتسيطر عليها .
5. متخصصة .	5. عامة .
6. قد تسمى الهرمونات الخارجية Exo hormones	6. تسمى الهرمونات .

4. **المستخلصات النباتية : قد تسلك هذه المواد مثل أي من المواد السابقة في تأثيرها على قتل او طرد او نمو الحشرات في اطوارها المختلفة .**

مواد قريبة من الهرمونات

* **مشابهات الهرمونات Hormones analogaus**

وهي مركبات كمياوية تتشابه في تركيبها مع الهرمونات الحشرية واحياناً تكون بقوة اكثر من (300) ضعف الهرمونات الاصلية ومنها نوعان

- مشابهات هرمون الانسلاخ MHA
- مشابهات هرمون الشباب او الصبا JHA او Jurenoids

** **مضادات الهرمونات Antihormones**

وهي مركبات كمياوية تؤدي الى ايقاف او تثبيط عمل الهرمون واحسن مثال عليها هو (pb) piperonyl butoxide الذي سبق الكلام عنها عند ذكر المؤزرات في تنشيط البيرثرينات النباتية في المبيدات المنزلية .

وهي كذلك على نوعان

- مضادات هرمون الانسلاخ Anti – HM AHM (percocene, I,π)
- مضادات هرمون الشباب (Anti – JH) AJH

وقد تسمى الجيل الرابع للمبيدات .

مستقبل استخدام الهرمونات الحشرية

Future use of Insect hormones

أ. **<u>مستقبل الهرمونات تطبيقياً كمبيدات حشرية</u>** :-

1. قد يزيل او تقلل من التأثيرات البيئية الضارة الناتجة عن المبيدات الحشرية الاعتيادية .
2. قد تكون اقل عرفة لظهور صفة المقاومة لها في الحشرات المستهدفة .
3. تستعمل بكميات ضئيلة جداً أي انها ذات كلفة اقل من المبيدات الاعتيادية .
4. بعضها (هرمون الشباب) سهل التحضير من مواد بسيطة .
5. تستعمل بنجاح لمنع ظهور الحشرات الكاملة (ضمنياً كالبعوض مثلاً والذباب) .

6. قد تستخدم كمكافحة وقائية لمنع ظهور اجيال جديدة من الآفات كقضاء على البيوض الموضوعة .
7. تستخدم بنجاح في مكافحة حشرات حرشفية الاجنحة وغشائية الاجنحة وذات الجناحين وبعض غمديات الاجنحة ونصفية الاجنحة .

ب. <u>مضار استخدام مبيدات الحشرات الهرمونية في المكافحة</u> :-

1. عدم وجود التخصص .
2. الفعل البطيء وعدم التمكن من توفير مكافحة سريعة للآفات لايقاف الضرر فوراً (أكل النبات ، نقل الامراض ... الخ) .
3. تكون فعالة في مراحل معينة من تطور الحشرات لذلك يجب رصدها ومعرفة وقت الرش بشكل دقيق جداً .
4. قليلة التأثيرات على البالغات عند رشها .
5. تكاليفها التصنيعية عالية جداً بشكل عام .
6. قصيرة الحياة في البيئة لذا يلزم المعالجة مراراً وقد نجح وضع الهرمونات في كبسولات دقيقة للمحافظة عليها من UV وتجعل تحريرها بطيئاً (الكبسولات الدقيقة Micro encapsulation form)
7. قلة تأثيراتها على بعض مجاميع الحشرات مثل القفازات ، السوس والصراصير ... الخ .
8. قليلة التأثير وفي معظم الاحيان على البيوض .

المصادر المختارة

أ- العربية:

*__الجابري__ ،ابراهيم عبد الرسول (1987)

اسس مكافحة الآفات ، طبع دار كتب جامعة الموصل، 614 صفحة.

*__الزبيدي__ ، حمزة كاظم (1992)

المقاومة الحيوية للآفات ، طبع دار كتب جامعة الموصل، 440 صفحة .

*__شرابي،__ نجم الدين (1992)

تشعيع الغذاء: تقنية لحفظ الغذاء وتحسين سلامته(ترجمة) عن منظمة الصحة الدولية، مطبوعات هيئة الطاقة الذرية السورية رقم 5، دمشق، 121 صفحة.

*__شعبان،__ عواد ونزار مصطفى الملاح (1993)

المبيدات، طبع دار كتب جامعة الموصل ،520 صفحة.

*__غلاس،__ ادوارد هـ (1992)

المكافحة المتكاملة للآفات :عرض للمبادى والامكانيات والمتطلبات والتنفيذ، ترجمة د جليل ابو الحب، طبع دار الشؤون الثقافية العامة- بغداد ، سلسلة المائة الثانية ،146 صفحة.

__محمد،__ معروف سلام(2003)

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية ، مطبعة قسم الارشاد الزراعي لمنظمة الزراعة والاغذية الدولية- السليمانية ، 176 صفحة.

ب- الانكليزية:

(راجع القرص المدمج المرفق لمزيد من المعلومات الالكترونية)

***Horowitz** ,Rami and Isaac Ishaaya .Insect Pest Management : Field and Protected Crops(edited)**.**, Springer, New Delhi ,344 Pages, 2004.

***Ignacimuthu** ,S.; Alok Sen and S. Janarthanan .Microbials in Insect Pest Management . Science Publishers, USA; 188 Pages; 2001.

***Radcliffe** , Edward B. ; William D. Hutchison & Rafael E. Cancelado Integrated Pest Management Concepts, Tactics, Strategies and Case Studies (Edited) Cambridge University Press ,UK , 550 pages, 2009.

***Rechcigl,** Jack E. ; Nancy A. Rechcigl, & Yoder Brothers, Insect Pest Management: Techniques for Environmental Protection ,CRC press USA, 408Pages,1999.

***Walter** ,G. H. Insect Pest Management and Ecological Research. Cambridge University Press,UK, 400 pages ,2009 .

مواقع الانترنيت التي لها علاقة بموضوع الادارة المتكاملة للآفات الحشرية

(راجع القرص المدمج المرفق لمزيد من المعلومات الالكترونية)

*PRACTICAL MANAGEMENT OF ENTOMOLOGICAL COLLECTIONS AT THE SOUTH AFRICAN MUSEUM
http://www.museums.org.za/iziko/index.html

*Computer Model Aids Grain Managers .http://www.usgmrl.ksu.edu/

*Consortium for Integrated Management of Stored Product Insect Pests.http://oznet.ksu.edu/spiramp/project-reports/project-reports.htm

* Integrated Pest Management Reference Guide from C.H.I.P.S.
http://www.vonl.com/chips/slagpm.htm

*Nebraska Urban Pest Management Conference Information.
http://entomology.unl.edu/index.htm

*The University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences, Cooperative Extension Service. http://www.entuga.edu/

*Beetles In Stored Foods .http://entomology.unl.edu/

السيرة العلمية والذاتية

للدكتور أياد يوسف الحاج إسماعيل

جامعة الموصل كلية التربية قسم علوم الحياة

الاختصاص : حشرات – حشرات اقتصادية (حشرات المواد المخزونة)

الهواية : تصميم واستخدام المحاضرات الالكترونية

بوساطة برنامجي الفرونت بيج

و البوربوينت

البريد الإلكتروني الأول aeadismail@yahoo.com

البريد الإلكتروني الثاني aeadyousif.iraq@hotmail.com

الدكتور أياد يوسف الحاج إسماعيل

المعلومات الشخصية:

اللقب العلمي وتاريخ الحصول عليه : أستاذ الحشرات المساعد 1994
سنة الولادة: 1955 مكان الولادة : الموصل الجنسية : عراقية
الحالة الاجتماعية :متزوج عدد الأطفال: اثنان

الشهادات العلمية:

الاختصاص : حشرات – حشرات اقتصادية (حشرات المواد المخزونة)

- بكالوريوس وقاية النبات 1978 الموصل.
- ماجستير حشرات 1981 الموصل .
- دكتوراه حشرات 1998 الموصل .

عنوان الرسالة "**دراسات حياتية وسمية لخنفساء السيكاير في العراق** "
قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل 231 صفحة.

عنوان الأطروحة " **استخدام مجالات الأشعة الكهرومغناطيسية غير المؤينة لمكافحة حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا**" .
قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل 90 صفحة.

النشاط العلمي:

* عدد طلبة **الماجستير** المتخرجين : اثنان وعنوان **رسالتهما** هي:

1- حياتية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا في بعض منتجات الحنطة المحلية.

ابراهيم خليل ابراهيم صالح الحديدي. كلية التربية جامعة الموصل 68 صفحة (2002).

2-استخدام الأشعة المايكروية لمكافحة خنفساء اللوبيا الجنوبية وتأثير ذلك في حياتيتها.

سفيان حجي سيدو السنجاري كلية التربية جامعة الموصل 66 صفحة (2005).

*عدد طلبة **الدكتوراة** المتخرجين : واحد وعنوان **الأطروحة** هي :

تاثير عدد من المستخلصات النباتية المائية في حياتية خنفسائي الطحين الصدئية الحمراء والخابرا وانعكاسات هذه المستخلصات عل التركيب النسجي للمعي الوسطي والمبايض.

عدنان موسى محمد . كلية التربية جامعة الموصل ص 127 (2006).

المهام التدريسية:

* منهج البحث العلمي * الحلقات الدراسية * الحشرات العامة(النظري والعملي)

* حاسبات للطلبة علوم الحياة

* حشرات متقدم * اللافقاريات العملي * الحلقات الدراسية متقدم

* حشرات البساتين * حشرات المحاصيل الحقلية * آفات المواد المخزونة

* حشرات المواد المخزونة * المكافحة المتكاملة للآفات *الآفات الحشرية المدرسية.

المواقع الإدارية:

1- مسؤول مركز الوسائل التعليمية .

2- رئيس قسم التقنيات التربوية في مركز تطوير طرائق التدريس.

3- عضو مجلس الإدارة (جميعها في جامعة صلاح الدين في اربيل).

*** الكتب المنشورة :**

- **علم الحشرات العملي** (1990) (**تركيب وتصنيف**) دار الكتب – جامعة صلاح الدين في اربيل ص 292.

- **الآفات الحشرية المدرسية** (**2009**) قسم علوم الحياة كلية التربية جامعة الموصل ص104 .

*** الأقراص المدمجة:**

- آفات المواد المخزونة في العراق :قاعدة معلومات (2000).
- تدريس مختبر علم الحشرات العملي المستند على الحاسوب(2008).
- الآفات الحشرية المدرسية: قاعدة بيانات (2009).

* الأعمال الالكترونية :

قائمة بالأقراص الليزرية المنتجة في مجال الانترنيت والمعلوماتية:

1) حصاد الانترنيت من كتب الحاسبات المنزلة من الانترنيت (2005).

2) العروض الالكترونية للمحاضرات الجامعية (2005) .

3) برامج التحليلات الإحصائية للبحوث شرح وتنصيب(2005).

4) تعلم أدوات المكتب لميكروسوفت (2006).

5) تعلم الانترنيت والبريد الالكتروني(2006).

6) تعلم بعض البرامج العلمية(2006).

7) استخدام الحاسوب النقال (لاب توب) في التعليم (2006).

8) موقع كلية التربية على شبكة الانترنيت (2006).
(قاعدة معلومات كاملة عن أقسام وشعب كلية التربية) .

9) بعض البرامج الخدمية المفيدة (2006).

10) برنامج إدارة الأسئلة الامتحانية (2006).

11) برنامج منسق الحدائق (2006).

12) محاضرات التربية الإسلامية من الانترنيت (2006).

13) محاضرات في تعلم تركيب وصيانة الحاسوب(2006).

14) محاضرات التحليل الإحصائي للبحوث باستخدام نظام ا س بي اس اس (شرح وتنصيب) (2006).

15) الأقراص الوامضة:

استعمالاتها و البرمجيات الخاصة بها(2007).Flash disk

16) برامجيات صيغة المستندات المحمولة بي دي اف شرح وتنصيب(2008).

17) تعلم استخدامات البرامج الإحصائية الجاهزة (2008).

18) تعلم برامجيات استخدام الحاسوب في التعليم(2008).

قائمة بالأقراص الليزرية المنتجة في مجال علوم الحشرات:

1) بوابات الانترنيت إلى مواقع علوم الحشريات (2005).

2) بحوث آفات المواد المخزونة المنزلة من الانترنيت (2005) .

3) الفحوص القياسية للأغذية من التلويث بالآفات (2005).

4) خلق الذباب : صفحة من الإعجاز العلمي للقران الكريم (2005).

5) العلاجات بمنتجات نحل العسل : من الإعجاز العلمي للقرآن الكريم(2005).

6) حقائق ومعلومات عن آفة السونة(2005).

7) مجموعة أيهاب بكر للبرمجيات العلمية(2006)

(خطوط السمية للمبيدات ، قياس مساحة الورقة النباتية ، تنظيم خلاصات البحوث).

8) محاضرات في وقاية منتجات الأغذية والأعلاف(2006).

9) جمع وحفظ وتشخيص ودراسة الحشرات (2006).

10) محاضرات الفسلجة البيئية للحشرات(2006).

11) محاضرات مبيدات الآفات (2006).

12) محاضرات تصنيف الحشرات(2006).

13) مفردات مناهج علوم الحشرات في العالم من الانترنيت (2006).

14) الصراصير: أخر ما تم نشره عنها في الانترنيت(2006).

15) الأرضة:أخر المعلومات عنها من الانترنيت (2006).

16) المكافحة المتكاملة لآفات المواد المخزونة (منشورات وبرامجيات) (2006).

17) برنامج محاكاة التجارب الوراثية لحشرة الدروسفلة (2006).

18) التعليم عن بعد في علوم الحشرات (2007).

19) الحشرات والطب الشرعي (2007).

20) المكتبات الرقمية لعلوم الحشرات (2007).

21) برامجيات علوم الحشرات (2007).

22) الندوة العلمية الكندية لحشرات المواد المخزونة: مشاكل قديمة وحلول حديثة(2007).

23) كتب الحشرا ت والصحة العامة (2007).

24) الافات الصحية والمدرسية (2008).

25) مراجع في علوم الحشرات (2008).

26) الآفات الحشرية المدرسية : قاعدة بيانات (2009).

27) محاضرات في المكافحة المتكاملة للآفات (2009).

* البحوث المنشورة :

1-الفعاليات الحيوية لبالغات خنفساء السيكاير

المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)

المجلد 3 العدد 4 (107-112) 1985

2- دراسات حياتية للأطوار غير البالغة لخنفساء السيكاير.

المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)

المجلد 4 العدد 1 (63-68) 1986

3- تأثير بعض أصناف التبغ المخزون على بعض النواحي الحياتية لحشرة خنفساء السيكاير

المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)

المجلد 4 العدد 2 (91-95) 1986

4- تأثير صنف التبغ على حساسية بالغات خنفساء السيكاير لمبيدي سوميسيدين وفوليثيون مقارنة بالبيئة الصناعية .

المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)

المجلد 5 العدد 2 (217-223) 1987

5- تأثير درجات الحرارة العالية على نسبة القتل في حشرتي قملة الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا .

المجلة العلمية لجامعة صلاح الدين / اربيل

المجلد 1 العدد 2 (35-43) 1988

6- مسح الآفات الحشرية في مخازن حبوب اربيل.

المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)

المجلد 6 العدد 1 (157-163) 1988

7- تأثير الحرارة العالية على موت الحشرات البالغة لسوسة الأرز.

مجلة وقاية النبات العربية / بيروت

المجلد 6 العدد 1 (46-48) 1988

8- الانتشار الموسمي ليرقات نغف الأنف للأغنام في منطقة اربيل.
المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي بغداد
المجلد 1 الجزء 7 (89-93) 7-11 تشرين الأول 1989.

9- التقويم الحيوي للسمية النسبية لأربعة مبيدات حشرية و متبقياتها على بالغات خنفساء السيكاير
. مجلة وقاية النبات العربية / بيروت
المجلد 7 العدد 1 (46-51) 1989

10- التواجد الموسمي ليرقات ذباب نغف انف الماعز في اربيل .
المجلة العراقية للعلوم البيطرية - الموصل
المجلد 6 العدد 1 (5-8) 1993

11- تأثير بعض الأملاح اللاعضوية على حياتية سوسة اللوبيا الجنوبية في بذور الحمص .
مجلة زراعة الرافدين
المجلد 26 العدد 3 (116-120) 1994

12- مقدرة يرقات بعض حشرات المواد المخزونة للتسلق على الأسطح المختلفة .
المؤتمر العلمي الرابع للتعليم التقني
مجلد البحوث الزراعية (211-222) 3-4 نيسان 1994

13- تأثير الأشعة تحت الحمراء على حشرتين مخزنتين وحبوب الحنطة والشعير .
مجلة زراعة الرافدين
المجلد 26 العدد 3 (64-70) 1994

14- القدرة التسلقية لحشرات الحبوب المخزونة لـــ 18 نوعا من السطوح المختلفة .
مجلة التربية والعلم
العدد 19 (21-29) 1994

15-استخدام درجات الحرارة المرتفعة لمكافحة سوسة اللوبيا الجنوبية .
مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية
جامعة عين شمس المجلد 4 العدد 1،2(31-37) 1996

16-استخدام الطاقة الشمسية في مكافحة خنفساء الطحين الحمراء.
مجلة التربية والعلم
العدد 25 (6-14) 1996
17- الضرب والقرع كوسيلة لمكافحة حشرات المواد المخزونة .
مجلة التربية والعلم
العدد 31 (79-85) 1998

18- سمية أربع مبيدات حشرية لبالغات خنفساء الطحين المتشابهة تحت درجات الحرارة العالية في ظروف المختبر .
مجلة التربية والعلم العدد 29 (51-55) 1998
19- تأثير أنواع الأشعة غير المؤينة الكهرومغناطيسية المستخدمة لمكافحة حشرات المواد المخزونة على بذور الحنطة والشعير وخواص الطحين .
مجلة زراعة الرافدين المجلد 12 العدد 1 (101-106) 2000

20- تأثير الأشعة الكهرومغناطيسية غير المؤينة في حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا (مستل من رسالة الدكتوراه).
مجلة التربية والعلم العدد 43 (35-43) 2000
21- الاستخدام المنزلي لدرجات الحرارة المنخفضة لمكافحة خنفساء البقول في بذور الحمص .
مجلة التربية والعلم العدد 49 (75-83) 2001

22- آفات المواد المخزونة في العراق : قاعدة بيانات.
مجلة وقاية النبات العربية المجلد 20 العدد 1(40-43) 2001
23- حساسية صنفي الشعير الأسود المحلي والأبيض ريحان للإصابة بخنفسائي الخابرا والطحين الحمراء.
مجلة التربية والعلم المجلد 14العدد 4(39-45) 2002

24- تأثير الضغط المنخفض وغازي النتروجين وثاني أو كسيد الكر بون على نسب القتل لأطوار خنفساء اللوبياء.
مجلة وقاية النبات العربية المجلد24،عدد1 (28-31) حزيران/يونيو،2006.

25- الكومبيوتر وعلوم الحشريات (ملصق) :
المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات
دمشق سوريا (19 -23) تشرين الثاني 2006 .

26- تاثير بعض المستخلصات النباتية في التركيب النسجي للمعي والمبايض لخنفسائي الطحين الصدئية والخابرا.
مجلة التربية والعلم المجلد 20 العدد1 (13- 21) 2007.

27- تاثير عدد من المستخلصات النباتية في حياتية خنفسائي الطحين الصدئية والخابرا.
مجلة التربية والعلم المجلد 20 العدد 1 (96- 104) 2007.

28 - دراسة قابلية خنفسائي الطحين الحمراء والخابرا على اختراق بعض مواد التعبئة ومكافحتهما باستخدام الضغط المنخفض وغازي ثنائي اوكسيد الكاربون والنتروجين.
مجلة التربية والعلم المجلد 20 العدد 1 (125-133) 2007 .

29- دور الطاقة المايكروية في مكافحة ثلاثة أنواع من حشرات الحبوب المخزونة.
مجلة زراعة الرافدين الجلد 36 العدد2 (202-206) 2008 .

30- تدريس مختبر علم الحشرات المستند على الحاسوب.
مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية المجلد 7 العدد1 (310-318) 2008.

31- التفضيل الغذائي لبالغات والانجذاب لليرقات في خنفساءئي الطحين الحمراء والخابرا لبعض منتجات الحنطة المحلية.
وقائع المؤتمر الزراعي الرابع لجامعة تكريت كلية الزراعة (524-531) 2008.

32- غربلة تأثير عدد من المستخلصات النباتية المائية في خنفسائي الطحين الصدئية والخابرا.
مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية المجلد 7 العدد 4 (300-316)2008 .

33 – استخدام الأشعة المايكروية لمكافحة خنفساء اللوبيا وتأثير ذلك على حياتيتها.
مجلة التربية والعلم المجلد 21 العدد4 (12-19)2008 .

34- نمذجة الكثافة السكانية الخسائر التي تسببها خنفساءتا الطحين الحمراء والخابرا للطحين
وتأثير ذلك في صفاته.
مجلة التربية والعلم المجلد 22 العدد10 (77-83) 2009

35- حياتية خنفساء الخابرا و خنفساء الطحين الحمراء في ثلاثة أنواع من منتجات البستة
والخسائر التي تسببهها
وقائع المؤتمر العلمي الأول لعلوم الحياة قسم علوم الحياة بكلية العلوم لجامعة الموصل
(117-123)22 -23 نيسان 2009

36- تأثير الخزن على النسبة المئوية للفقد في أصناف الحنطة الخشنة والكثافة العددية لخنفسائي
الطحين الحمراء والخابرا
(مقبول للإلقاء في مؤتمر كلية التربية لجامعة تكريت 2009)

37- انجذاب حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا لمواد تغليف المواد الغذائية
المخزونة.

(مقبول للنشر في مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية لجامعة الموصل 2009)

38- الكثافة العددية لأنواع الذباب المنجذب إلى المصائد اللاصقة في إسطبل خيول نادي الفروسية في منطقة الشلالات في الموصل.
(ارسل للنشر في المؤتمر العلمي الخامس للطب البيطري لجامعة الموصل 2009)

المؤتمرات والندوات: -

1- المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي بغداد 7-11 تشرين الأول 1989.

2- المؤتمر العلمي الرابع للتعليم التقني بغداد3-4 نيسان 1994.

3- المؤتمر العلمي القطري الثالث لوقاية المزروعات (17-18) آذار 2003 . كلية الزراعة والغابات لجامعة الموصل.

4- المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات دمشق سوريا (19-23) تشرين الثاني 2006 .

5 – المؤتمر الأول لعلوم الحياة قسم علوم الحياة بكلية التربية لجامعة الموصل (4-5) أيلول 2007 .

6- المؤتمر الزراعي الرابع لجامعة تكريت 2008 .

7- المؤتمر العلمي الأول لعلوم الحياة بكلية العلوم لجامعة الموصل22 -23 نيسان 2009 .

8- مؤتمرالعلمي لكلية التربية لجامعة تكريت 2009 .

9- المؤتمر العلمي الخامس للطب البيطري لجامعة الموصل 2009.

الجمعيات العلمية:

- الجمعية العربية لوقاية النبات، بيروت - لبنان.

المطويات:

1- حقائق عن القوارض ومكافحتها (2002).

2- حقائق عن القوارض في بيئة المخازن (2002).

3- حقائق عن اهم حشرات الخزين(1) (2002).

4- حقائق عن اهم حشرات الخزين(2) (2002).

5- حقائق عن مرض تآليل الحنطة (2002).

6- حقائق عن المكافحة المتكاملة لحشرات الخزين (2002).

7- حقائق عن مرض التفحم النتن (2002).

8- حقائق عن تبخير الحبوب بالفوسفين (2002).

9- حقائق عن القمل ومكافحته (2009).

10- حقائق عن المكافحة المتكاملة للصراصير (2009).

الخبرات العلمية والحقلية (النشاط الاستشاري):

1- استشاري مكافحة آفات المواد المخزونة في الشركة العامة لتجارة الحبوب فرع نينوى في سنة2002-2001 .

2- استشاري مكافحة الآفات الصحية والمدرسية في مديرية صحة محافظة نينوى في سنة 2003-2002.

كتب الشكر:

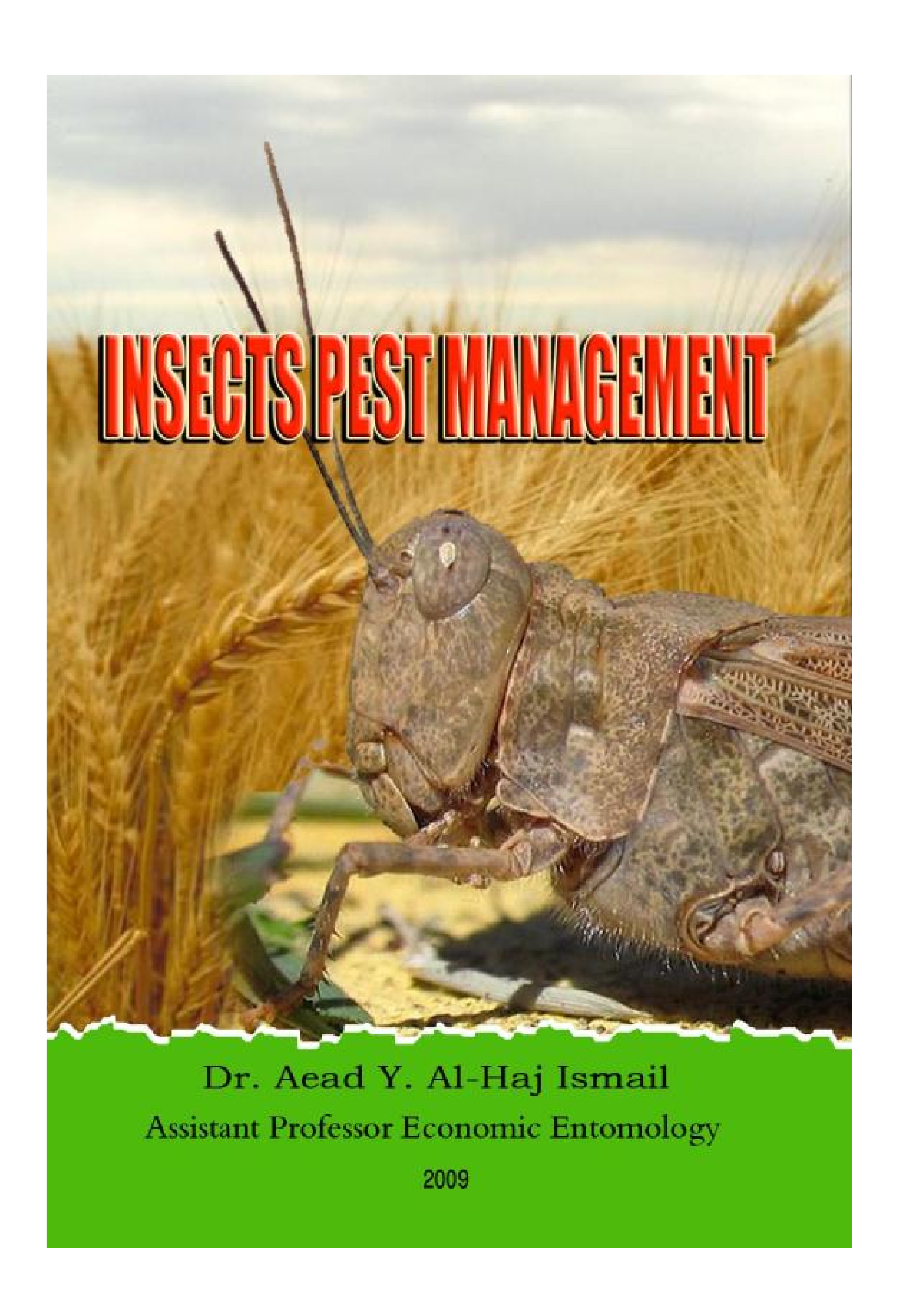
أكثر من ستة و ثلاثون كتاب شكر وتقدير خلال الخدمة السابقة.



Insects Pest Management

DR Aead Y. Al-Haj Ismail

Assistant professor. Economic Entomology
Biology Department
College of Education
University of Mosul
2009


INSECTS PEST MANAGEMENT
Dr. Aead Y. Al-Haj Ismail
Assistant Professor Economic Entomology
2009